NOTICE

SUR LES

TITRES ET TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DU

Dr MATHIAS-DUVAL

Agrégé de la Faculté de Médecine (anatomie et physiologie),
Professeur d'anatomie à l'École des beaux-arts,
Membre de la Société de biologie.

CANDIDAT A L'ACADÉMIE DE MÉDECINE (*Section d'anatomie et de physiologie*)

PARIS
IMPRIMERIE ÉMILE MARTINET
HOTEL MIGNON, RUE MIGNON, 2.

1880

SECTION PREMIÈRE

A. — Concours. — Titres.

— *Aide d'anatomie* à la Faculté de médecine de Strasbourg (du 31 décembre 1866).

— *Prosecteur* à la Faculté de médecine de Strasbourg (de février 1868).

— *Chef des travaux anatomiques* à la Faculté de médecine de Nancy (du 15 novembre 1872).

— *Agrégé d'anatomie et de physiologie* à la Faculté de médecine de Paris (de janvier 1873).

— *Professeur d'anatomie à l'École des beaux-arts* (de février 1873).

— *Directeur adjoint du laboratoire d'histologie pratique* à la Faculté de médecine de Paris (22 février 1873).

— *Membre de la Société d'anthropologie* (1873).

— *Membre de la Société de biologie* (de juillet 1876).

— *Membre de la Société d'hygiène et de médecine publique* (de la fondation, juin 1877).

B. — Enseignement.

1° *Cours libre*, professé à l'École de médecine de Paris dans le semestre d'hiver 1873 : *Sur la morphologie et la physiologie générales de la cellule;* étude générale des cellules nerveuses, des globules du sang, des épithéliums, de l'ovule et des spermatozoïdes.

Leçons publiées en partie dans le *Mouvement médical*, année 1876.

2° *Cours de physiologie* (comme suppléant de M. le professeur Béclard), professé à la Faculté de médecine pendant le semestre d'été de 1876 (physiologie générale du système nerveux; génération; circulation).

Ce cours a été publié dans la *Tribune médicale*, 1876-1877.

3° *Cours d'anatomie générale* (comme suppléant de M. le professeur Ch. Robin), professé à la Faculté de médecine pendant l'année scolaire 1878-79.

Le programme de cette année, portant spécialement sur les *éléments anatomiques*, le professeur suppléant s'est attaché à en faire l'histoire anatomique, tout en insistant sur le rôle de ces éléments dans l'organisme, c'est-à-dire en présentant à ses auditeurs les données fondamentales de la physiologie générale.

4° *Cours auxiliaire de physiologie*, professé à la Faculté de médecine pendant toute l'année scolaire 1879-1880.

Ces cours auxiliaires, d'institution récente, confiés à un agrégé de la section, ont lieu trois fois par semaine pendant le semestre d'hiver, et une fois par semaine pendant le semestre d'été. Les leçons d'hiver ont été consacrées, d'après le programme indiqué par M. le professeur Bé-

clard, à l'étude de la *sensibilité en général* et à celle des *organes des sens* (vue, ouïe, toucher, gustation, olfaction), et enfin à celle de l'*appareil urinaire* et des *voies génitales*. Dans le semestre d'été, il a été possible au professeur auxiliaire de développer d'une manière plus étendue la partie du cours qui a été consacrée, après l'appareil génito-urinaire, à l'étude de la fécondation et du développement de l'œuf, à l'*embryologie* en un mot, enseignement auquel la direction de ses travaux originaux rendait plus particulièrement apte l'agrégé chargé du cours auxiliaire. Les questions qui se rapportent à la physiologie de l'ovule et de l'embryon ont été, plus encore que les détails purement descriptifs, l'objet de développements particuliers (fécondation; développement des annexes; nutrition, respiration, circulation du fœtus et de l'embryon). — Ce cours est en voie de publication dans la *Tribune médicale* (1880).

5° *Cours d'anatomie appliquée aux beaux-arts*. Leçons d'anatomie des formes professées, à raison de quarante leçons chaque année, depuis 1873.

Une analyse détaillée de la manière dont a été conçu et conduit cet enseignement ne serait pas ici à sa place; il suffira d'indiquer que l'étude de l'anatomie des formes a été exposée bien plutôt par la synthèse de ces formes que par leur analyse; c'est-à-dire qu'au lieu de partir, comme le fait Gerdy, du modelé extérieur d'une région pour énumérer et expliquer les dispositions des diverses couches de muscles et des parties osseuses qui déterminent ce modelé, le professeur s'est au contraire appliqué à partir des régions profondes, c'est-à-dire du squelette d'abord et des muscles ensuite, pour arriver à constituer la forme que l'artiste constate sur le modèle. L'étude du squelette amène en même temps à étudier : la direction des axes des membres; les saillies articulaires; les attitudes; les mouvements possibles et impossibles, et enfin les proportions,

puisque c'est sur les os, présentant seuls des points de repère fixes, que les proportions du corps peuvent être déterminées, en prenant autant que possible un des os comme commune mesure. D'autre part, l'étude des muscles amène à se rendre compte des formes principales et des changements caractéristiques qu'elles présentent, selon l'entrée en action de tel ou tel groupe musculaire pour l'accomplissement d'un mouvement donné. — Une partie importante de cet enseignement, et qui ne saurait ici être passée sous silence, est relative à la physiologie de la face, au rôle des muscles peaussiers dans le mécanisme de l'expression des passions. Les belles recherches expérimentales de Duchenne (de Boulogne) à ce sujet sont connues de tous, et la série de photographies dans lesquelles il a reproduit l'expression donnée à la physionomie par la contraction de chaque muscle, sont et seront longtemps ce qu'on pourra posséder de plus complet à ce sujet. Ayant eu la bonne fortune d'intéresser Duchenne a son enseignement, le professeur reçut de lui les indications les plus précises sur le mécanisme de la physionomie et la communication de ses nombreuses observations inédites. Il faut bien le dire ici, quelque accueil flatteur qu'eussent reçu les recherches de Duchenne de la part de maîtres éminents (voyez notamment les articles de M. le professeur Verneuil, *Gazette hebdomadaire*), les résultats obtenus par lui étaient restés presque complètement lettre morte et n'avaient encore fait la base d'aucun enseignement, d'aucun cours de vulgarisation. C'est surtout lorsque ces résultats nous sont revenus d'Angleterre, analysés et repris à un autre point de vue par Darwin, qu'on a bien compris en France toute la portée et la précision de ces études. Mais déjà à ce moment les travaux de Duchenne sur le *Mécanisme de la physionomie* faisaient l'objet spécial d'une partie de notre cours à l'École des beaux-arts. C'est donc avec un sentiment de légitime fierté que nous dirons ici que Duchenne, si heureux de voir vulgariser ses recherches, nous a légué toutes ses collections relatives à l'étude de la physionomie : cette collection unique de photographies d'expressions grandeur natu-

relle, représentant toutes les expériences du maître, photographies dont chacun connaît un certain nombre de spécimens publiés sous forme réduite dans le volume intitulé *Mécanisme ae la physionomie*, cette collection forme aujourd'hui une des parties les plus précieuses de notre Musée d'anatomie de l'École des beaux-arts (galerie Huguier).

SECTION II

TITRES SCIENTIFIQUES — TRAVAUX ORIGINAUX

A. — Anatomie et physiologie.

Structure et fonctions du bulbe rachidien, de la protubérance, des pédoncules cérébraux.

L'ensemble des recherches de l'auteur sur l'anatomie et la physiologie du *mésocéphale* et des parties adjacentes, a exigé la pratique d'un grand nombre de coupes méthodiquement conduites, de manière à débiter régulièrement, en tranches minces, la totalité d'un bulbe : il a été formé ainsi une collection qui aujourd'hui dépasse le chiffre de sept mille préparations (1). Ces préparations ont été étudiées par M. le professeur

(1) Nous ne saurions trop insister sur la nécessité de pratiquer un nombre presque indéfini de coupes, se succédant sans interruption, c'est-à-dire de telle manière qu'un segment donné de l'axe cérébro-spinal, du bulbe par exemple, se trouve débité en une série de coupes fines, sans aucune perte de substance. C'est ce que nous avons essayé de réaliser dans nos recherches, et c'est à cette méthode que nous devons le caractère essentiellement démonstratif de nos collections de préparations. Nous nous sommes donné pour règle d'arriver au résultat suivant : une longueur de 1 millimètre du bulbe humain sera débitée en trente-six coupes (dont chacune a 1/36 de millimètre). Ces coupes sont reçues à part dans des godets numérotés ; on peut en recevoir de trois à quatre dans chaque godet, parce qu'il n'y a pas de différence bien sensible dans l'organisation de segments aussi peu distants les uns des autres ; mais toujours est-il qu'avec des préparations régulièrement échelonnées à une aussi minime distance, il est impossible de laisser échapper les moindres éléments de transition dans l'organisation des étages successifs de l'isthme de l'encéphale, région si importante et à métamorphoses si brusques que peu d'auteurs nous paraissent jusqu'à ce jour en avoir saisi les phases rapides et compliquées.

Sappey et lui ont servi pour les nombreux et nouveaux détails qu'il a donnés, dans la dernière édition de son *Anatomie*, relativement à la morphologie des parties de la base de l'encéphale. Ces préparations ont été représentées dans les figures ajoutées à ce sujet dans cette nouvelle édition. « Toutes ces coupes (de la protubérance) et celles que nous utiliserons plus loin pour l'étude de la structure du bulbe rachidien, ont été faites par M. Mathias-Duval, qui a bien voulu les mettre à ma disposition. Nous les avons observées pendant plusieurs mois consécutifs, tantôt ensemble et tantôt séparément, en nous communiquant nos impressions et en contrôlant l'un par l'autre le résultat de nos recherches. Les faits que je vais exposer, nous sont donc communs. » (Sappey, 3e édit., 1877, t. III, p. 135). — Une partie de ces préparations a figuré à l'*Exposition universelle de* 1878, dans la vitrine des pièces anatomiques exposées par l'École de médecine (section de l'enseignement supérieur) (1). C'est d'après ces pièces qu'ont été faites les descriptions contenues dans les mémoires suivants :

(1) Voy. *Catalogue de l'exposition du Ministère de l'instruction publique*, t. III, p. 18. — A ces préparations microscopiques était jointe une pièce schématique destinée à l'enseignement, et qui depuis a été éditée par M. Trammont, l'habile naturaliste. Cette pièce consistait en « moulages en plâtre et coupes schématiques du bulbe, de la protubérance et des pédoncules cérébraux de l'homme. Un bulbe humain a été modelé en plâtre grossi quatre fois. Sur ce bulbe ont été pratiquées, de centimètre en centimètre, des coupes qui ont donné une série de treize segments. Sur chacune des faces de ces segments, on a représenté, par des couleurs conventionnelles, la disposition des cordons blancs et de la substance grise à ce niveau. Ces pièces sont destinées aux démonstrations publiques. Il est facile d'y saisir comment s'entre-croisent les cordons latéraux, puis les cordons postérieurs ; comment les cornes de substance grise sont successivement décapitées par ces décussations ; enfin, il est facile de retrouver dans le bulbe et la protubérance les parties qui font suite aux colonnes grises ou blanches de la moelle, en tenant simplement compte de ce fait que : les cordons antérieurs de la moelle sont colorés en carmin, les cordons latéraux en bleu, les cordons postérieurs en vert, la corne grise antérieure en ocre rouge ; la corne grise postérieure en jaune.

(*Extrait du catalogue*, p. 19.)

1. — *Sur le trajet des cordons nerveux qui relient le cerveau à la moelle·* (En collaboration avec M. le professeur C. Sappey.)

Note présentée à l'Académie des science., le 17 janvier 1876 et *Journ. de l'anatomie et de la physiologie* de Ch. Robin, 1876, p. 437.

Ce travail a pour objet principal l'étude du lieu d'entre-croisement des cordons de la moelle, et arrive à ce sujet aux conclusions suivantes :

1° Le *cordon antéro-interne* de la moelle s'entre-croise avec celui du côté opposé sur toute la longueur de la moelle, formant ainsi la commissure blanche antérieure de la moelle.

2° Les *cordons latéraux* s'entre-croisent au niveau du collet du bulbe, en constituant à eux, seuls, l'entrecroisement bien connu sous le nom de décussation des pyramides; et en effet, ces cordons montent ensuite sur les côtés du sillon médian antérieur du bulbe et constituent non pas la totalité des pyramides, mais seulement leur partie antérieure (superficielle) ou motrice.

3° Les *cordons postérieurs* de la moelle s'entre-croisent immédiatement au-dessus des cordons latéraux, en contournant le canal central, puis forment un large raphé qui va finalement constituer la partie postérieure ou sensitive des pyramides et se poursuit à travers la protubérance jusque dans les couches optiques.

Recherches sur l'origine réelle des nerfs crâniens; série de mémoires publiés depuis 1876, dans le *Journal de l'anatomie et de la physiologie* de Ch. Robin et accompagnés de dessins qui forment actuellement une série de 16 planches.

2. — 1er Mémoire. *Origines de l'hypoglosse; origines du facial et du moteur oculaire externe chez les animaux.*

Mémoire accompagné de 2 planches (*Journ. de l'Anat.* septembre 1876.)

Après avoir indiqué les procédés qui lui ont servi pour le durcissement des pièces, la pratique des coupes et leur conservation, l'auteur aborde l'étude :

1° *De l'hypoglosse* : Outre le noyau classique de l'hypoglosse, placé sous forme d'une colonne grise, triangulaire, de chaque côté de l'extrémité postérieure du raphé du bulbe, l'auteur décrit à l'hypoglosse un *noyau accessoire*, noyau qui occupe une situation antéro-latérale, en dehors de la lame grise connue, depuis Stilling, sous le nom de *noyau juxta-olivaire externe*. Ce noyau, formé non par une masse homogène de substance grise, mais par des traînées grises réticulées, renferme de grosses cellules multipolaires, et, comme le noyau moteur des nerfs mixtes, représente la suite des cornes antérieures de la moelle, cornes dont la tête a été comme décapitée, puis réduite en fragments par les décussations qui se produisent au niveau du collet du bulbe, entre les faisceaux blancs médullaires (voy. n° 1), et par le passage des *fibres arciformes* qui sillonnent transversalement tout le bulbe.

2° Le *moteur oculaire externe et le facial.* — Le trajet du facial, de son émergence à son noyau propre, présente une courbe très accentuée, une sorte de fer à cheval, à convexité postéro-interne, dont la partie moyenne, saillante sous le plancher du quatrième ventricule, mérite seule le nom de *fasciculus teres*, dénomination qui avait été appliquée, avec certaines confusions, à des parties très diverses de la masse nerveuse du quatrième ventricule. Le noyau du nerf *moteur oculaire externe* est placé au-devant et en dehors de ce *faciculus teres*, et forme une masse grise triangulaire d'où se détachent à la fois les fibres radiculaires du nerf moteur

oculaire externe et des fibres qui vont prendre part à la constitution des racines du facial.

3. — 2e Mémoire. *Du facial chez l'homme.*

Mémoire accompagné de 2 planches (*Journ. de l'Anat.*, mars 1877.)

Des dispositions semblables à celles indiquées pour les animaux (chien et chat) se retrouvent entre le facial et le moteur oculaire externe de l'homme. Le noyau du moteur oculaire externe est donc commun aux 6e et 7e paires : c'est le noyau supérieur du facial ; quant au *noyau propre* (noyau inférieur) du facial, il est placé sous les couches les plus superficielles de la face antérieure du bulbe, entre l'olive supérieure et la racine bulbaire du trijumeau. Il est très nettement limité en avant et sur les côtés, moins nettement en arrière où il donne naissance aux fibres radiculaires du facial. Chez les animaux, il est tout à fait en contact avec l'*olive supérieure* et pourrait être confondu avec elle à un examen superficiel ; mais l'emploi d'un grossissement suffisant y montre la présence de cellules nettement caractéristiques, c'est-à-dire de grosses cellules motrices à prolongements multiples et ramifiés.

4. — 3e Mémoire. *Du nerf trijumeau et spécialement de sa racine motrice.*

Mémoire accompagné de 2 planches. (*Journ. de l'Anat.*, novembre 1877.)

Dans cette étude du trijumeau, il est surtout insisté sur la racine *bulbaire* de ce nerf, racine qui descend dans le bulbe jusqu'au niveau du tubercule cendré de Rolando : cette racine a une grande importance au point de vue de la physiologie des fonctions bulbaires et de la pathologie du bulbe. Quant au noyau moteur du trijumeau, ou *noyau masticateur*, il est placé dans la protubérance, au niveau même du plan d'émergence du trijumeau, et il est formé par un amas bien circonscrit de grosses cel-

lules nerveuses motrices, amas qui font suite, comme du reste l'anatomie pathologique le montre si nettement (voy. n° 21), au noyau inférieur ou noyau propre du fanal (voy. n° 5) net par conséquent, représentent dans la protubérance le prolongement de la tête de la corne antérieure de la moelle.

5. — 4e Mémoire. *Étude du facial et du trijumeau au moyen de coupes*

Mémoire accompagné de 2 planches (*Journ. de l'anat*, janvier 1878).

Pour que les faits anatomiques acquis relativement à l'origine des 5e, 6e, et 7e paires apparaissent avec toute évidence et que sur ce sujet les controverses soient définitivement tranchées, il a paru utile d'accumuler un nouvel ordre de preuves empruntées à un nouveau mode d'examen : les résultats obtenus ont été confirmatifs des précédents et ont montré les choses sous une forme plus schématique, c'est-à-dire ont permis de donner une vue d'ensemble des dispositions radiculaires en question. La disposition du *fasciculus teres* et ses connexions avec le noyau propre (inférieur) du facial sont ainsi devenues plus évidentes. En même temps la racine bulbaire du trijumeau a été montrée dans ses rapports de *pure contiguïté* avec le noyau moteur de ce nerf, ce dernier noyau donnant uniquement naissance aux fibres radiculaires qui vont former la petite racine ou nerf masticateur. Suivent quelques considérations : 1° sur les amas gris décrits par Clarke sous le nom de *noyau du fasciculus teres* et qui, appartenant à l'acoustique, n'ont rien à voir avec les origines du facial ; ils sont en effet en connexion avec les barbes du *calamus ;* 2° sur les troubles trophiques produits par les lésions de la racine bulbaire du trijumeau (voy. n° 16); 3° sur l'état des noyaux des 5e, 6e, 7e paires dans la paralysie glosso-labio-laryngée (voy. n° 21).

6. — 5e Mémoire. *Des racines et du noyau des nerfs de la 4e paire* (pathétique).

Mémoire accompagné de 2 planches (*Journ. de l'anat. et de la physiol*, juillet 1878).

Ce mémoire a pour objet cré à l'étude des origines du *nerf pathétique* et d'une *racine supérieure du trijumeau*, racine qui a été méconnue par tous les auteurs ou confondue avec les fibres du pathétique. Les nerfs pathétiques ont pour noyaux propres des amas de substance grise situés de chaque côté de la ligne médiane, dans la couche la plus profonde de la substance grise qui forme le plancher de l'aqueduc de Sylvius; si on suit le nerf vers son émergence, on le voit sortir de son noyau, se diriger transversalement en dehors, puis d'avant en arrière, parallèlement à l'axe du système nerveux, puis s'infléchir brusquement en dedans, pour s'entre-croiser, dans la valvule de Vieussens, avec son congénère, et enfin émerger du côté opposé. Ce nerf présente donc, dans son trajet en fer à cheval, une portion moyenne, longitudinale; cette portion offre des rapports très intimes de contiguïté avec la racine ascendante du trijumeau; elle est en effet croisée par cette racine qui, de la région de l'étage supérieur de la protubérance, se porte dans la région du bord interne des tubercules quadrijumeaux. — Une étude historique et critique est consacrée à montrer comment la plupart des anatomistes, et notamment Stilling, ont rattaché au pathétique ces fibres qui appartiennent uniquement au trijumeau, dont elles constituent la racine supérieure.

7. — 6e Mémoire. *Nouvelles études sur la pathétique et principalement sur sa décussation complète dans la valvule de Vieussens.*

Mémoire accompagné de 2 planch. (*Journ. de l'anat. et de la physiol*, septembre 1879).

Ce nouveau mémoire est consacré tout spécialement à démontrer

l'indépendance du nerf pathétique d'avec la racine supérieure du trijumeau, deux trajets radiculaires que presque tous les auteurs, depuis Stilling, ont confondus, jusqu'à l'époque où Meynert a montré ce qui doit revenir en propre à la 5e et à la 6e paire. L'anatomie comparée vient donner un contingent important de preuves, car l'étude du mésocéphale de la taupe montre l'absence complète de tout ce qui, chez les autres mammifères, doit être considéré comme appartenant à la 6e paire (noyau et fibres radiculaires), avec conservation des racines et traînées de substance grise qui doivent être rattachées aux origines du trijumeau, origines qui se présentent chez cet animal avec une netteté et un développement tout particuliers.

D'autre part, ce mémoire est destiné à réfuter les conclusions qu'Exner avait tirées des expériences dans lesquelles il excitait par l'électricité la valvule de Vieussens, et d'après lesquelles il était amené à nier toute décussation entre les deux nerfs pathétiques; invoquant les recherches expérimentales de Chauveau sur l'excitabilité des racines nerveuses à leur lieu d'émergence, M. Mathias Duval montre que, conformément aux lois posées par Chauveau, les deux pathétiques, décussés en un chiasma complet dans la valvule de Vieussens, ne devaient pas donner dans les expériences d'Exner des résultats autres que ceux observés par cet auteur, mais que, par suite, ces expériences ne sont pas propres à trancher par la négative une question sur laquelle les préparations anatomiques donnent des résultats si démonstratifs; les pathétiques s'entre-croisent donc complètement d'un côté à l'autre, et l'auteur montre l'importance de cette disposition pour les mouvements des yeux.

8. — 7e Mémoire. *Les origines du nerf moteur oculaire commun*; les origines des fibres radiculaires supérieures du *glosso-pharyngien*.

Mémoire accompagné de 2 planch. (*Journ. de l'anat. et de la physiol*, mai 1880).

Conclusions : 1° Pour le nerf moteur oculaire commun : *a*) le noyau

moteur oculaire commun n'est autre chose que la partie antérieure d'une petite colonne longitudinale de substance grise dont la partie postérieure forme le noyau du pathétique; les racines du moteur oculaire commun provenant de ce noyau ne présentent aucune décussation; *b*) aux racines provenant de ce noyau et qui forment de beaucoup la plus grande partie du nerf, viennent se joindre des fibres provenant des faisceaux les plus internes de la bandelette longitudinale postérieure. Quelle est la signification de ces dernières fibres radiculaires qui ne prennent pas naissance dans le noyau même? Nous avons démontré, dans une autre série de recherches (voy. n°s 12 et 13) qu'elles proviennent, par un trajet croisé, d'un noyau situé beaucoup plus bas dans le bulbe, du noyau du moteur oculaire externe.

2° Pour le nerf glosso-pharyngien : les racines du glosso-pharyngien proviennent de quatre sources distinctes : ces quatre séries de fibres radiculaires sont disposées d'avant en arrière dans l'ordre suivant : 1° fibres venues du noyau moteur; 2° fibres venues du raphé; 3° fibres venues du noyau sensitif; et 4° fibres formées par la *bandelette solitaire*.

9. — 8° Mémoire. *Sur l'origine du nerf intermédiaire de Wrisberg et ses rapports avec le glosso-pharyngien.*

Mémoire accompagné de 2 pl. (pour paraître dans le n° de septembre 1880 du *Journal de l'anat. et de la physiol*).

Résumé général. — Cette série de mémoires sur les *racines* et les *noyaux* des nerfs crâniens a permis à l'auteur, après avoir publié ses résultats sur la presque totalité des nerfs crâniens moteurs ou de sensibilité générale (ceux de *sensibilité spéciale* feront l'objet de prochaines publications), de formuler une sorte de schéma général, pour montrer comment les noyaux des régions du bulbe, de la protubérance et des pédoncules cérébraux, ne sont autre chose que les cornes grises de la moelle, transformées et segmentées d'une manière qui peut les rendre au premier abord méconnaissables. Ces résultats généraux ont été consignés dans l'article NERVEUX (système) du *Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratique*. Il suffira ici d'un rapide résumé pour en rappeler la signification, c'est-à-dire pour montrer que les noyaux des nerfs crâniens se divisent en deux classes :

les *moteurs*, formés de masses grises qui prolongent les cornes antérieures, et les *sensitifs* formés de masses grises qui prolongent les cornés postérieures.

a. *Masses grises qui prolongent les cornes antérieures.* — Ces masses représentent les noyaux d'origine des nerfs moteurs bulbaires et protubérantiels, lorsque les cordons antéro-latéraux ont, par leur décussation, décapité les cornes antérieures. — Chacune de ces cornes se trouve divisée en deux parties distinctes : 1° l'une, la *base* de la corne, reste contiguë au canal central, se prolonge sur toute la longueur du plancher du quatrième ventricule, de chaque côté de la ligne médiane, et y forme les amas connus sous le nom de *noyau de l'hypoglosse, de noyau commun du facial et du moteur externe* (facial supérieur) ; plus haut, au niveau des pédoncules cérébraux, au-dessous de l'aqueduc de Sylvius et de chaque côté de la ligne médiane, cette prolongation de la base de la corne antérieure s'éteint en formant le noyau d'origine du *moteur oculaire commun* et du *pathétique*. — 2° L'autre partie, la *tête* de la corne décapitée, se trouve rejetée en avant et en dehors ; mais elle ne disparaît pas, comme on a paru généralement le croire ; seulement les amas gris qu'elle forme sont coupés et fragmentés par le passage des fibres arciformes venues du corps restiforme. Une étude attentive permet de constater que cette partie toute périphérique et isolée de la corne antérieure donne naissance d'abord à la formation grise connue sous le nom de *noyau antéro-latéral* depuis les travaux de Stilling, Kœlliker, L. Clarke et J. Dean. Ce noyau antéro-latéral est le noyau moteur des nerfs mixtes, c'est-à-dire du spinal, du pneumo-gastrique et du glosso-pharyngien ; il représente aussi, par ses parties les plus internes (le plus souvent fragmentées par le passage des fibres arciformes), un *noyau antérieur accessoire de l'hypoglosse*. Plus haut, au niveau du plan de séparation entre le bulbe et la protubérance, les formations grises qui font suite au noyau antéro-latéral, c'est-à-dire à la partie détachée de la corne antérieure, sont représentées par le *noyau inférieur du facial* et par le *noyau masticateur* du trijumeau, ce dernier noyau étant situé en pleine protubérance, à peu près au niveau même de l'émergence du nerf.

b. *Masses grises qui prolongent les cornes postérieures.* — Les cornes postérieures sont décapitées, comme les cornes antérieures, mais seulement par le passage des cordons postérieurs marchant vers leur décussation, ainsi que nous l'avons décrit précédemment ; comme pour les cornes antérieures, une partie des cornes postérieures, leur base, reste contre le canal central, et une autre partie, la tête, est rejetée vers la périphérie. — 1° La *base* de la corne postérieure présente des modifications importantes au-dessous du niveau où les cordons postérieurs se dirigent vers leur décussation ; elle envoie, en effet, dans la partie la plus interne de ces cordons (dans les cordons grêles ou pyramides postérieures), un prolongement gris dont la signification est inconnue et qu'on a nommé *noyau des cordons grêles* ou des pyramides postérieures ; plus haut, un prolongement semblable va s'irradier dans les corps restiformes et porte le nom de *noyau restiforme*. Mais à mesure que le canal central s'étale pour former le plancher du quatrième ventricule, la base de la corne postérieure, que ne recouvrent plus les cordons postérieurs, se trouve à découvert sous ce plancher dont elle forme les parties externes en dehors des masses grises situées de chaque côté de la ligne médiane, et appartenant à la base de la corne antérieure. Ces masses grises, suites de la base des cornes postérieures, se trouvent ici, comme dans la moelle, en rapport avec des racines sensitives, et en effet les noyaux qu'elles forment sont connus sous le nom de *noyaux sensitifs des nerfs mixtes*, c'est-

à-dire du spinal, du glosso-pharyngien et du pneumogastrique. — 2° La *tête* de la corne postérieure se trouve fortement rejetée en dehors, déjà au-dessous du niveau où se fait l'entrecroisement des cordons postérieurs. Cette tête, suivant le mouvement général par lequel toutes les parties postérieures de la moelle se portent, dans le bulbe, en avant et en dehors, est dès lors fortement éloignée de sa congénère du côté opposé, de façon à atteindre les couches superficielles des parties latérales du bulbe; ce qu'on nomme en anatomie descriptive *tubercule cendré de Rolando*, n'est autre chose que la tête de la corne postérieure devenue plus ou moins apparente à l'extérieur, selon les sujets, tant est mince la couche de substance blanche qui la sépare de la surface du bulbe. A mesure qu'on observe des coupes faites à un niveau plus élevé dans le bulbe et la protubérance, on voit toujours cette tête de la corne postérieure et on constate qu'elle occupe toujours une position de plus en plus antérieure; en même temps, on voit se grouper à son bord externe (finalement bord antérieur) un cordon de fibres blanches qui monte avec elle jusque dans la région moyenne de la protubérance, et émerge à ce niveau sous le nom de *grosse racine du trijumeau*. C'est à ce niveau que se termine la tête de la corne postérieure de la substance grise de la moelle.

10. — *Note sur le rôle physiologique probable des deux noyaux du nerf grand hypoglosse* (Société de biologie, 12 juillet 1879, et *Gaz. médic. de Paris*, n° 39, 1879.)

Le grand hypoglosse a deux noyaux d'origine (voy. n° 2) : le premier placé près de la ligne médiane, sur le plancher du quatrième ventricule; le second constitué par de la substance grise qui part séparément du précédent. Ces deux noyaux paraissent posséder des fonctions différentes.

Chez un malade atteint de paralysie glosso-labio-laryngée, MM. Gubler et Raymond ont observé que les mouvements de la langue nécessaires à l'articulation des mots étaient anéantis, tandis que les mouvements de déglutition étaient conservés. L'autopsie, c'est-à-dire l'examen microscopique des préparations de ce bulbe débité en fines coupes, a démontré à M. Duval que le noyau principal était complètement détruit, tandis que le noyau accessoire offrait encore un certain nombre de cellules à peu près normales. (Voy. n° 21.)

En comparant l'anatomie pathologique et la clinique, on arrive à

penser que le noyau principal sert aux mouvements de la parole et que l'accessoire sert aux mouvements de déglutition.

Une autre preuve est fournie par les noyaux de l'hypoglosse chez les animaux, chez lesquels le noyau accessoire est le plus développé.

11. — *Réfutation des expériences d'Exner relatives à la décussation des nerfs de la 4e paire* (Société de biologie, 27 novembre 1879).

Pour trancher, au point de vue purement anatomique, la question de l'entre-croisement des nerfs de la 4e paire, il n'est même pas besoin de pratiquer de fines coupes de l'isthme de l'encéphale d'un adulte. Pour s'éclairer sur cette question qui a été si controversée, il suffit d'examiner attentivement des cerveaux d'embryon au septième mois; on voit alors le pathétique se dessiner en blanc sur la valvule de Vicussens, grise à cet âge, et on peut facilement en suivre la décussation fibre par fibre.

Par l'expérimentation, Exner a voulu prouver que l'entre-croisement n'existait pas; pour cela il excitait le pathétique au moyen de deux électrodes, dont l'un était placé au milieu de la valvule et l'autre vers l'émergence du nerf. N'observant, dans ce cas, que des mouvements dans un seul œil, l'expérimentateur concluait à la non décussation des fibres du nerf de la 4e paire. Il se trompait. En effet, Chauveau a, dès 1862, dans ses *Recherches expérimentales sur les origines réelles des nerfs crâniens*, donné des expériences qui suffisent pour réfuter l'interprétation d'Exner, et nous expliquer les causes de l'erreur. Quand Chauveau excitait les nerfs moteurs dans leur implantation ou origine apparente, il n'obtenait aucun résultat et observait au contraire des mouvements quand il les excitait après leur lieu d'émergence. Exner, dans ses expériences, excitait le lieu d'implantation d'un pathétique et le lieu d'émergence de l'autre; il ne devait donc avoir des mouvements que dans un œil.

12. —*Recherches anatomiques et expérimentales sur la physiologie du bulbe rachidien. Influence du bulbe : 1° sur les mouvements associés des yeux, 2° sur les phénomènes trophiques et de sensibilité de l'œil, du nez, de l'oreille et de la face en général* (Société de biologie, 18 novembre 1877, et *Gaz. méd.* n° 52 (1877), et n°s 3 et 5 (1878). En collaboration avec le docteur Laborde :

A. —Partant des données anatomiques établies par lui relativement aux origines des nerfs moteurs de l'œil et particulièrement aux connexions centrales des 6e et 3e paire, l'auteur a entrepris, en collaboration avec le docteur Laborde, des recherches de vivisection propres à démontrer le rôle physiologique de ces connexions (voy. n° 8). Cette démonstration ne pouvait être faite qu'en agissant expérimentalement sur le noyau même d'origine du moteur oculaire externe, car l'entre-croisement des fibres radiculaires en question se fait très haut au niveau des tubercules quadrijumeaux inférieurs, et une section médiane longitudinale du plancher du quatrième ventricule ne saurait les atteindre.

Il fallait donc aller attaquer directement le point d'origine même du nerf de la 6e paire, afin d'intéresser les fibres anostomotiques dont il s'agit. C'est ce que nous avons fait avec M. Laborde dans ces expériences dont les résultats, sur ce point, comprennent deux ordres de faits distincts :

1° Ceux dans lesquels la lésion expérimentale provoque la *déviation conjugée* des yeux par *excitation fonctionnelle* (en ce cas, le noyau d'origine et les fibres radiculaires ont été simplement irrités et excités, et la déviation se fait du *côté même* de la lésion);

2° Ceux dans lesquels la déviation a lieu par *paralysie*, auquel cas toute communication a été tranchée entre le noyau d'origine et les fibres radiculaires anastomotiques, d'où la paralysie des moteurs associés de l'œil et la déviation du *côté opposé* à la lésion.

Enfin si, dans une troisième alternative et comme contre-épreuve, on intéresse à la fois les deux noyaux et par conséquent les fibres anastomotiques de chaque côté, le résultat est négatif quant à la déviation conjuguée, — et il se produit un double strabisme convergent, par l'action simultanée des muscles droits internes ne conservant plus que la part d'innervation qui leur vient de la 3ᵉ paire.

Il résulte donc clairement de ces faits expérimentaux que le noyau d'origine de la 6ᵉ paire (moteur oculaire externe) est étroitement lié au moteur oculaire commun du côté opposé ; et c'est grâce à cette disposition que l'association fonctionnelle des yeux dans la vision binoculaire se trouve réalisée et assurée.

B. — La production constante d'une anesthésie complète avec troubles trophiques de l'œil, à la suite d'une lésion expérimentale, intéressant les parties latérales du bulbe, démontre l'existence de fibres bulbaires appartenant à la grosse racine du trijumeau (voy. n° 16).

13. — *De l'innervation des mouvements associés des globes oculaires, étude d'anatomie et de physiologie expérimentale.* — En collaboration avec le docteur Laborde. — Voy. aussi G. Graux : *De la paralysie du moteur oculaire externe avec déviation conjuguée.* Thèse de Paris, 1878.

Mémoire accompagné de 2 planches (*Journ. de l'Anat. et de la Physiol.* Janvier 1880.)

Dans le courant de l'année 1877, en étudiant des coupes longitudinales pratiquées sur le bulbe et la protubérance d'un chat, nous fûmes frappé par la présence de quelques faisceaux nerveux qui paraissaient établir une connexion croisée entre les origines du nerf de la 6ᵉ et celui de la 3ᵉ paire. A cette même époque fut publié par M. Féréol, un cas très curieux de déviation conjuguée des yeux, cas dans lequel il y avait paralysie du droit externe de l'œil droit, en même temps que le

droit externe de l'œil sain, paralysé dans la vision binoculaire à distance, recouvrait sa contractilité dans la vision binoculaire des objets rapprochés et dans la vision monoculaire, c'est-à-dire qu'à l'inaction du muscle droit externe d'un côté s'ajoutait l'inaction *conjuguée* du muscle droit interne du côté opposé. Le diagnostic, confirmé par l'autopsie, avait été : *tubercule au niveau du noyau de la 6e paire*.

Cette observation clinique nous avait porté à étudier à nouveau les dispositions anatomiques que nous avions entrevues sur un animal évidemment doué de la vision binoculaire; puis notre ami M. G. Graux, ayant choisi pour sujet de thèse inaugurale l'étude du malade de M. Féréol, nous avions entrepris avec lui une série de recherches expérimentales, en même temps que nous reprenions avec lui l'étude des pièces anatomiques propres à éclairer cette délicate question d'innervation des mouvements des yeux. La monographie publiée à ce sujet par le docteur G. Graux constitue un travail complet, dans lequel la question a été examinée successivement au point de vue clinique, anatomique et physiologique. Reprenant d'une manière plus complète l'étude des faits anatomiques sur l'homme et les singes, l'auteur arrive dans le présent mémoire à démontrer : 1° que chacun des faisceaux de l'isthme connus sous le nom de *bandelette longitudinale postérieure* renferme des fibres nerveuses qui vont, par un trajet croisé, former une partie des racines du nerf moteur oculaire commun du côté opposé ; 2° que chacune de ces bandelettes renferme également des fibres qui vont, par un trajet croisé, former une partie des faisceaux radiculaires du nerf pathétique du côté opposé. Ces fibres, en rendant solidaire et synergique l'exercice fonctionnel, c'est-à-dire la contraction simultanée des muscles droit externe d'un côté et droit interne du côté opposé, en même temps qu'elles servent à associer les contractions des deux obliques, assurent les mouvements associés ou conjugués de deux yeux dans la vision binoculaire. C'est donc dans le bulbe rachidien que ces mouvements associés paraissent avoir leur centre fonctionnel, tandis que c'est dans le cervelet que semble résider (résultat

des études expérimentales) le principe coordinateur des mouvements oculaires en général.

14. — *Sur la signification réelle des anastomoses entre la 6e paire d'un côté et la 3e paire du côté opposé* (Note à la Société de biologie, 30 nov. 1878).

Revenant d'une manière plus explicite sur la question qui avait fait l'objet de la thèse du docteur Graux, l'auteur insiste sur ce point que la communication entre le noyau de la 6e paire d'un côté et le noyau de la 3e paire du côté opposé se fait au moyen de fibres *radiculaires* et non *commissurales*, ce qui revient à dire que ces fibres ne sont point comme un pont jeté entre les deux noyaux, mais qu'émanées du noyau de la 6e paire elles se juxtaposent aux fibres qui émergent du noyau de la 3e, et forment avec celles-ci un même faisceau radiculaire, jusqu'au moment où chaque élément particulier reprend sa direction spéciale (périphérique).

(A ce sujet, M. Hallopeau fait remarquer, dans cette même séance, qu'il a fourni déjà, sur le point qui fait le sujet des recherches anatomiques de M. Duval et de M. Graux, des données qui ne laissaient aucun doute sur les relations qui pouvaient exister entre la 6e et la 3e paire. Dans une observation par lui publiée, M. Hallopeau montrait qu'une paralysie connexe du droit interne droit et du droit externe gauche ne reconnaissait d'autre lésion probable que celle du noyau de la 6e paire, ce qui donnait lieu de penser que le droit interne devait être innervé par des fibres du moteur oculaire externe.)

15. — *Sur la déviation conjuguée des yeux et la rotation de la tête, et sur le mécanisme nerveux général de quelques mouvements associés* (Société de biologie, 15 nov. 1879).

Le remarquable travail du docteur Landouzy venait de fixer des nouveau l'attention sur la déviation conjuguée des yeux et la rotation de la tête. C'est l'un des mécanismes nerveux possibles de ces associations qui est étudié dans cette communication. Dans la rotation de la tête et des

yeux, par exemple à droite, le muscle droit externe de l'œil droit est associé au droit interne du côté opposé, en même temps que, pour cette rotation de la tête (à droite), le sterno-cléido-mastoïdien gauche est associé aux muscles obliques du côté droit. La première association (des muscles de l'œil) est expliquée depuis qu'on connait (voy. les nos 13 et 14) qu'un noyau de la 6e paire préside à la fois à l'innervation du muscle droit externe du même côté et du muscle droit interne du côté opposé.

Pour l'association des muscles qui effectuent la rotation de la tête, il est permis de supposer que de même le centre gris bulbo-médullaire du côté gauche, par exemple, enverrait des fibres du même côté pour les muscles obliques et du côté opposé pour le sterno-mastoïdien (nerf spinal); cette hypothèse permettrait de comprendre que les lésions paralytiques de l'hémisphère droit produisent la paralysie du sterno-mastoïdien du même côté, comme l'a démontré M. Landouzy, et que les lésions de la protubérance à gauche produisent la paralysie du sterno-mastoïdien du côté opposé (encore à droite), puisque ces lésions auraient atteint les fibres centrales (cortico-médullaires) du spinal, dans le premier cas avant, dans le second cas après leur entre-croisement; point n'est besoin alors de supposer, comme dans l'hypothèse de M. Landouzy (voir le schéma qui accompagne son mémoire), de supposer que les fibres qui vont de l'hémisphère au spinal sont directes, sauf dans un point circonscrit de la protubérance où elles foraient une *anse* du côté opposé (ce qui expliquerait que, dans les lésions de la protubérance, le malade tourne la tête du côté opposé à sa lésion centrale); les fibres centrales du spinal se comporteraient, au contraire, absolument comme celles qui président aux mouvements d'un muscle droit interne de l'œil associé au droit externe du côté opposé, c'est-à-dire partiraient d'un hémisphère, suivraient le pédoncule cérébral correspondant, s'entre-croiseraient dans la protubérance, et descendraient dans le côté opposé du bulbe, jusqu'à un noyau qui enverrait des fibres radiculaires aux obliques de ce même côté et au sterno-mas-

toïdien du côté opposé (c'est-à-dire du même côté que l'hémisphère cérébral ci-dessus considéré).

Ce trajet des fibres centrales dans la moitié du bulbe opposée à l'hémisphère d'où elles proviennent n'est contredit par aucun fait clinique, M. Landouzy lui-même en convient, et on peut espérer de le démontrer par des vivisections, quoique la chose soit plus difficile qu'on ne pourrait le supposer *a priori*, puisque chez le chien le muscle sterno-mastoïdien paraît tourner la tête non du côté opposé, mais du même côté que le muscle qui agit. Quoi qu'il en soit, l'hypothèse que M. Duval propose lui paraît plus conforme aux faits connus d'innervation, et spécialement à la théorie aujourd'hui démontrée pour l'innervation des yeux ; il est du reste probable que ces dispositions d'un noyau donnant les innervations des muscles antagonistes fonctionnellement associés d'un côté du corps à l'autre, doivent se rencontrer dans toute la longueur de la moelle pour les mouvements des membres, et que, sous ce rapport, il y aura, avec les progrès de l'anatomie, à expliquer les différences que présente la moelle des divers animaux par la manière dont sont associés les mouvements des membres dans la locomotion bipède ou quadrupède.

16. — *Des troubles trophiques et des troubles de la sensibilité à la suite de la lésion expérimentale de la racine aescendante du trijumeau dans le bulbe.* En collaboration avec le docteur Laborde (Société de biologie, janvier 1878, *Gazette des hôpit.* 1878, n° 2, fig. 13).

Ces recherches ont eu pour point de départ le fait suivant : au cours d'expériences sur les troubles produits par les lésions des noyaux moteurs oculaires, M. Laborde constata que, dans certains cas, les lésions ayant porté sur les parties latérales et inférieures du bulbe, l'animal (chien ou lapin) avait présenté des troubles trophiques du côté de l'œil : injection puis suppuration de la conjonctive, opacité de la cornée. Nous pensâmes aussitôt qu'il s'agissait dans ces cas de lésions de la racine bulbaire du

trijumeau. Ayant alors repris ces recherches, en nous efforçant d'aller atteindre cette racine bulbaire, dont nous connaissions avec précision le trajet, grâce à nos nombreuses études anatomiques sur ce sujet, nous sommes parvenus, un grand nombre de fois, à la sectionner, sans produire de lésions du bulbe assez étendues pour amener la mort rapide de l'animal. Dans ces circonstances, nous avons observé des phénomènes immédiats et des phénomènes consécutifs. Les phénomènes immédiats sont l'insensibilité du côté de la face correspondant au côté lésé dans le bulbe : c'est la sensibilité de la cornée que nous interrogeons de préférence, et dans tous les cas nous avons constaté que la sensibilité de la cornée était absolument abolie immédiatement après l'opération. Ces faits ne sont pas entièrement nouveaux. Vulpian en avait été témoin dans ses expériences sur le bulbe rachidien.

Mais si le fait de la perte plus ou moins complète de la sensibilité, comme résultat immédiat de la section intra-bulbaire du trijumeau est un fait déjà connu, il n'en est pas de même des *phénomènes consécutifs* à cette section. Dès le lendemain de l'opération, l'œil du côté correspondant présente une conjonctive très injectée et une cornée qui a perdu son poli; bientôt la cornée devient opaque, et une sorte de fonte purulente plus ou moins étendue et plus ou moins profonde ne tarde pas à se produire. Ces phénomènes se présentent aussi bien chez le lapin que chez le chien.

On sait que Magendie, puis Cl. Bernard, appelèrent l'attention des physiologistes sur les troubles trophiques qui se manifestent du côté de l'œil à la suite de la section du trijumeau pratiquée au delà du ganglion de Gasser (entre ce ganglion et la périphérie). On fut tenté tout d'abord de considérer ce ganglion comme le centre auquel le trijumeau empruntait ses propriétés trophiques. C'est alors que Cl. Bernard opéra la section de ce nerf en deçà du ganglion, c'est-à-dire entre le ganglion et l'émergence du nerf; les troubles du côté de la nutrition de l'œil se produisirent comme dans les premières expériences, d'où il fallut absolu-

ment conclure que le trijumeau contenait ces fibres trophiques dès sa sortie de la protubérance, c'est-à-dire qu'il fallait chercher, non dans un ganglion, mais dans l'axe céphalo-rachidien, le centre correspondant à ces fibres.

En montrant que la section de la racine bulbaire du trijumeau produit ces mêmes troubles trophiques, nous sommes sur la voie qui doit nous conduire à trouver les centres correspondants. Ces centres sont dans le bulbe ou plus bas, vers la partie supérieure de la moelle cervicale. Nous avons commencé sur ce sujet une série d'expériences, dont les résultats sont encore trop incomplets pour pouvoir être formulés ici. Disons seulement que, si l'anatomie ne nous permet pas de suivre la racine bulbaire du trijumeau plus bas que le tubercule cendré de Rolando, la vivisection nous permettra peut-être de descendre jusque dans la moelle cervicale, sinon avec les fibres sensitives, au moins avec les fibres trophiques du trijumeau. Or, du moment que nous avançons ainsi de haut en bas dans la moelle cervicale, il ne faut pas oublier que nous allons à la rencontre du centre dit *cilio-spinal*, lequel envoie aussi à l'œil par une autre voie que la moelle, le bulbe et le trijumeau (par le cordon sympathique) des fibres nombreuses, connues surtout par leurs fonctions vaso-motrices et pupillaires. L'importance de ce rapprochement ne saurait nous échapper, et elle nous engage à poursuivre des recherches de vivisection qui, en confirmant et complétant les données de l'anatomie pure, nous amèneront peut-être à constater des connexions entre le centre des nerfs trophiques du même organe.

Disons encore que, chez les animaux ainsi opérés, l'œil n'est pas le seul organe qui présente des troubles trophiques. Notre ami le docteur Gellé, dont la compétence est bien connue pour tout ce qui concerne l'appareil auditif, a examiné les oreilles de nos animaux : il a trouvé des altérations de la muqueuse du tympan.

17. — *Etude des troubles trophiques de l'œil à la suite de la section du trijumeau* (Société de biologie, 1er mai 1880).

L'auteur a voulu se rendre compte de la nature des troubles observés dans la nutrition de l'œil ; il a procédé à l'examen histologique d'un certain nombre d'yeux d'animaux opérés : en faisant une coupe qui comprend la cornée et l'iris, c'est-à-dire la totalité de la chambre antérieure, il a trouvé cette chambre remplie de pus. Sur les yeux extirpés dans les premiers jours après l'opération, cette collection purulente remplit la cavité de la chambre sans intéresser la cornée qui paraît saine dans toute son étendue ; mais sur les yeux pris ultérieurement (13e à 15e jour), on voit que la cornée commence à se prendre, c'est-à-dire qu'elle présente par places une prolifération de ses éléments fixes d'où résulte un petit abcès et finalement une perforation. Par cette perforation la chambre antérieure se vide et l'œil peut guérir. La lésion de la cornée n'est donc pas primitive, mais consécutive à la suppuration de la chambre antérieure ; il n'est pas étonnant qu'elle fasse défaut lorsque, comme dans les expériences de Ranvier, les nerfs de la cornée seuls sont lésés. Quant à la nature de la suppuration qui remplit la chambre antérieure, sans en donner ici une explication, on ne peut s'empêcher de rapprocher ce fait de celui qu'a signalé Cl. Bernard, à savoir qu'en extirpant le ganglion thoracique supérieur, on produit sur le chien une pleurésie purulente. La chambre antérieure de l'œil est comparable à plus d'un égard à une séreuse et les expériences précédentes montrent que la section des vaso-moteurs qui se distribuent à cette séreuse oculaire produisent comme dans la plèvre ce que l'on pourrait appeler la pleurésie purulente de la chambre antérieure.

18. — *Sur les origines du nerf acoustique et sur le nerf du sens de l'espace* (Société de biologie. 21 février 1880).

En présentant à la société de biologie des coupes du bulbe de l'homme, l'auteur fait constater qu'outre les barbes du *calamus scriptorius* qui forment sa racine postérieure et superficielle, le nerf acoustique possède une racine antérieure et profonde, qui passe en avant du corps restiforme et va aboutir en partie à un noyau diffus à grosses cellules étoilées et en partie au corps restiforme lui même. Ces dispositions, déjà signalées par Stiéda chez quelques animaux, permettent difficilement de considérer cette racine comme appartenant aux fonctions acoustiques. Sans doute faudrait-il y voir un nerf en rapport avec les fonctions des canaux semi-circulaires, fonctions que Cyon a caractérisées dans ces derniers temps, en disant que les canaux semi-circulaires *sont les organes périphériques du sens de l'espace*. Discutant alors quelques points de la thèse de Cyon, l'auteur fait remarquer que ce physiologiste n'a peut-être pas tiré pour sa théorie tout le parti que pouvait lui fournir l'analyse des phénomènes de Purkinje et surtout des cas de maladies de Ménière, suivis d'autopsie. Il y a en effet deux autopsies (une de Ménière, une de Politzer), dans lesquelles, sur des sujets ayant présenté des symptômes de vertige, des sensations subjectives de tournoiement), on a constaté une lésion (injection, hémorrhagies) des canaux semi-circulaires.

S'il y a des *sensations subjectives de tournoiement*, il y a donc un sens qui est l'origine de ces sensations, et si les canaux semi-circulaires sont les organes périphériques de ce sens, la racine antérieure de l'acoustique en est sans doute le nerf centripète, de même que le cervelet en est l'organe central d'où partent alors les réflexes coordinateurs des mouvements. C'est-à dire qu'en réalité le nerf acoustique renferme deux nerfs : 1° le nerf acoustique proprement dit; 2° le nerf de l'espace (les considérations précédentes indiquent assez ce qu'il faut entendre par cette

dernière expression). Et en effet, en répétant avec le docteur Laborde, un certain nombre d'expériences sur les canaux semi-circulaires, il a été facile de constater, d'après les résultats obtenus, que les principaux phénomènes fonctionnels succédant à la lésion ou à la section de ces canaux étaient absolument identiques à ceux qui résultent de la lésion expérimentale de certaines fibres cérébelleuses, notamment des fibres pédonculaires et restiformes. On conçoit d'après cela toute l'importance de la branche que l'on peut appeler motrice de l'acoustique, et qui aboutit précisément au cervelet.

19. — *Du rôle de la racine bulbaire du trijumeau dans l'irradiation des névralgies* (Société de biologie, 22 novembre 1879).

Les irradiations et propagations de névralgies de la tête à la région cervicale, que plusieurs auteurs (voy. Thèse de Cartaz) veulent surtout expliquer par des anastomoses périphériques, s'explique plus naturellement par la théorie qui invoque l'irradiation par contiguité d'un centre au centre voisin, aujourd'hui que nous avons démontré ce fait que le trijumeau va, par sa racine bulbaire, prendre naissance dans la partie inférieure du bulbe ou supérieure de la moelle cervicale, c'est-à-dire en somme au contact immédiat des points d'origine du plexus cervical.

20. — *Le nerf pathétique chez l'homme et chez les singes* (Société d'anthropologie, 5 juin 1879).

La décessation des nerfs de la 4e paire est très visible chez les singes (cynoscéphales), qui présentent, en rapport avec la mobilité vive et incessante des yeux, des nerfs oculo-moteurs très volumineux.

21. — *Paralysie labio-glosso-laryngée* (Archives de physiologie, (2e série, t. VI). En collaboration avec le docteur Raymond. — Voyez aussi : *De la lésion du noyau propre du facial dans la paralysie labio-glosso-laryngée* (Société de biologie, 1er décembre 1877). — Voyez ci-dessus le n° 10.

B. — Études sur diverses parties du système nerveux.

22. — *Recherches sur le sinus rhomboïdal des oiseaux, sur son développement et sur la névroglie périépendymaire.*

Mémoire accompagné de 6 planch. (*Journ. de l'anat. et de la physiol.* Janvier 1877.)

D'après tous les auteurs classiques, le canal central de la moelle des oiseaux se dilaterait dans la région lombo-sacrée, de manière à former une excavation remarquable décrite sous le nom de *sinus rhomboïdal*, tapissée de substance grise, comme le quatrième ventricule (de la région bulbaire). Or les recherches exposées dans ce mémoire ont montré qu'il n'y a aucun rapport à établir entre le ventricule du bulbe et le prétendu sinus rhomboïdal dit aussi *ventricule lombaire*. Ce sinus, lorsqu'il se présente comme un évasement, un espace vide, n'est en réalité qu'une cavité artificielle, créée d'une manière factice, lors de l'extraction ou de la mise à nu de la moelle, par l'arrachement d'une substance qui, à l'état normal, remplit complètement l'espace situé entre les cordons postérieurs de la moelle. Le canal central ne s'ouvre nullement à ce niveau, mais continue son trajet en conservant sa forme et ses dimensions primitives ; il est alors creusé dans la substance d'aspect gélatineux qui remplit le prétendu sinus rhomboïdal. Cette substance gélatineuse se présente comme une masse d'un tissu particulier provenant en ce point d'un développement considérable de la *névroglie périépendymaire*, qui partout ailleurs, ne forme qu'une couche relativement très mince autour

du canal central. Aussi peut-on, au niveau du sinus rhomboïdal des oiseaux, étudier très facilement la nature de la névroglie périépendymaire et se convaincre que, si elle a l'aspect d'un *tissu réticulé*, telle n'est pas sa vraie nature, car elle est en réalité formée de grosses cellules vésiculeuses pressées les unes contre les autres, constituant un tissu qui ressemble à celui de la corde dorsale. L'étude du développement de la région sacrée de la moelle des oiseaux permet d'assister à la formation de ce tissu périépendymaire, et de se convaincre de la forme vésiculeuse des grandes cellules qui, par leurs dispositions réciproques, donnent à l'ensemble l'aspect d'un tissu réticulé.

Le fond ou plancher de ce sinus rhomboïdal est formé non de substance grise, mais d'une couche de substance blanche : il y a donc à revoir les expériences dans lesquelles on a pensé mettre en jeu l'excitabilité de la substance grise centrale en portant une excitation sur les parois centrales du prétendu ventricule lombaire des oiseaux.

23. — *Plexus choroïdes et trous de Monro* (Société de biologie, 14 juin 1879).

Les trous de Monro sont très réduits chez l'adulte, et peut-être peut-on dire que chez la plupart des sujets ils sont oblitérés.

Il est certain que, dans l'histoire du développement de l'encéphale humain, il est un moment où les trous de Monro existent largement perméables, comme ils existent chez certaines espèces animales. Mais chez l'adulte, ils sont le plus souvent oblitérés. On se demandera ce que deviennent alors les plexus choroïdes qui se rendent par ces trous d'un ventricule à l'autre, disent les auteurs classiques. La réponse est très simple : les plexus choroïdes n'occupent pas plus les ventricules latéraux que le troisième ventricule ; ils sont logés en dehors, et n'ont pas, par conséquent, à passer de l'un dans les autres.

24. — *Le développement de la région lenticulo-optique dans le cerveau humain* (Société de biologie, 21 juin 1879).

On sait qu'au début de la vie fœtale ce qui sera plus tard le cerveau est formé d'un certain nombre de vésicules ou renflements vésiculaires, désignés sous le nom de *vésicules cérébrales antérieure, moyenne et postérieure*. La vésicule antérieure donne bientôt naissance elle-même à un double bourgeon creux antérieur, lequel constitue le cerveau antérieur, ce qui sera, chez l'adulte, les hémisphères cérébraux avec les ventricules latéraux (dont sont creusés ces hémisphères). La partie restante de cette vésicule antérieure représente le cerveau intermédiaire, qui formera chez l'adulte le troisième ventricule avec les couches optiques. Les cavités du cerveau antérieur communiquent avec l'extrémité antérieure de la cavité du cerveau intermédiaire par deux trous, un de chaque côté, trous qui se rétrécissent de plus en plus et forment ce qu'on a appelé la fente de Monro. En même temps, le cerveau antérieur se développe en se dirigeant en haut et en arrière, de façon à aller recouvrir les parties les plus postérieures, si bien que les ventricules latéraux des hémisphères se trouvent, en définitive, placés non en avant, mais au-dessus et sur les côtés du ventricule moyen ou troisième ventricule. Si, à ce moment de l'évolution du cerveau, nous pratiquons une coupe verticale dans la région qui sera plus tard la région lenticulo-optique, nous voyons qu'une large ouverture (le trou de Monró) fait communiquer le ventricule latéral avec le troisième ventricule. Mais les choses ne restent pas toujours ainsi. Sur la paroi externe du ventricule latéral, vers la partie inférieure, il se forme un épaississement de matière grise, qui peu à peu pénètre dans le ventricule et resserre l'ouverture. Cette masse de nouvelle formation sera le noyau lenticulaire du corps strié. Sur la paroi interne la même transformation s'opère, et une masse de substance grise se développe, qui s'avance, pour ainsi dire, à la rencontre de l'autre et tend à combler

l'espace demeuré vide entre les deux parois. Cette masse est l'origine du corps opto-strié. Entre le futur noyau lenticulaire et le futur corps opto-strié s'intercalent un certain nombre de fibres blanches destinées à former plus tard la capsule interne.

De par leur origine, le corps strié et le noyau lenticulaire se rattachent évidemment à la couche corticale. Or, comme toutes les expériences faites jusqu'à ce jour les ont montrés inexcitables, il y a là comme un nouveau motif de douter de l'excitabilité de la couche corticale elle-même.

25. — *De la conservation des cerveaux pour l'étude des circonvolutions* (Société de biologie, 10 mars 1877 et 4 janvier 1879).

Le procédé indiqué est une modification du procédé de L. Frédéric (de Gand). Après durcissement dans la solution d'acide azotique, le cerveau est plongé dans une solution de bichromate de potasse : l'acide chromique, mis en liberté en préseuce de l'acide azotique, porte alors au plus haut degré le durcissement de la masse cérébrale, qui est ensuite placée dans l'alcool à 36 degrés, puis dans l'alcool à 40 degrés. Le cerveau est retiré de l'alcool au bout de deux jours, et, après une exposition de quelques minutes à l'air libre, il est plongé dans de la paraffine fondue et presque bouillante. Cette matière grasse pénètre la masse nerveuse, et lorsque celle-ci est retirée et refroidie, elle conserve son volume primitif, le volume qu'elle avait après durcissement dans l'acide azotique, c'est-à-dire à peu près exactement son volume normal.

26. — *A propos des fonctions de la substance corticale des hémisphères* (Société de biologie, 17 octobre 1878).

A propos des expériences de MM. Franck et Pitres, dans lesquelles

ces physiologistes ont constaté que la faradisation de la couche corticale des régions qu'on est convenu d'appeler motrices ne provoque pas indéfiniment les contractions des membres, c'est-à-dire qu'en appliquant les électrodes sur la zone motrice d'un chat, on observe d'abord une contracture musculaire énergique, mais bientôt le muscle ne réagit plus que par des secousses intermittentes et finalement ne répond plus du tout aux excitations, l'auteur fait remarquer qu'on n'est pas autorisé à expliquer ces phénomènes par un épuisement de l'excitabilité de la couche corticale. On peut, en effet, émettre l'hypothèse suivante : l'électricité agit indirectement sur les conducteurs ; mais ceux-ci se fatiguent et alors les contractions cessent. Si en enlevant la substance grise et en excitant directement la substance blanche, on obtient de nouveau des contractions, c'est que l'on triomphe par un surcroît d'intensité électrique de l'épuisement de l'organe. Tout s'explique donc sans avoir besoin d'accorder une propriété excitatrice propre à la couche corticale.

C. — EMBRYOLOGIE ET PHYSIOLOGIE DE L'EMBRYON.

27. — *Études sur la ligne primitive de l'embryon du poulet* (*Annales des sciences naturelles*, t. VII, n°s 5 et 6).

Mémoire accompagné de 6 planches.

Tous les embryologistes ont désigné sous le nom de *ligne primitive* l'épaississement linéaire qui apparaît sur le blastoderme dès les premières heures de l'incubation et qui prend bientôt la forme d'une gouttière (*gouttière primitive*) ; mais tous paraissent avoir confondu en une seule et même chose cette *gouttière primitive* et la gouttière plus large et plus profonde dont l'involution donnera naissance au système nerveux central, et qu'on a nommée pour cette raison *gouttière médullaire*. Il est

démontré dans ce travail que ces deux formations sont parfaitement distinctes : elles se succèdent en effet et coexistent pendant un certain temps, la gouttière primitive étant placée en arrière de la gouttière médullaire, sur son prolongement; l'une donne lieu à l'origine d'organes tout à fait différents de ceux qui se forment dans la région de l'autre; bien plus, le blastoderme, dès le début, présente une constitution tout à fait différente dans la région de la gouttière primitive et dans celle de la gouttière médullaire. En effet, la gouttière primitive se forme dans la région postérieure de l'aire embryonnaire, et, apparue environ à la quatorzième heure de l'incubation, elle a atteint tout son développement vers la vingtième heure, tandis que la gouttière médullaire commence à apparaître seulement après la vingtième heure et uniquement dans la partie antérieure de l'aire embryonnaire; dès lors la gouttière médullaire poursuivant son évolution pour donner lieu à la formation du tube encéphalo-rachidien, la gouttière primitive au contraire commence à s'atrophier, du moins d'une manière relative.

Les planches qui accompagnent ce mémoire représentent parallèlement les blastodermes de divers âges, vus en surface et vus en coupe, de sorte qu'elles permettent de *lire* directement, par la seule inspection des figures, l'état du développement dans les diverses régions du blastoderme, et de constater que les connexions des trois feuillets blastodermiques sont très différentes dans la région de la gouttière médullaire (au niveau de laquelle le feuillet externe est très nettement délimité, sans connexions avec le feuillet moyen, tandis que le feuillet interne et le feuillet moyen y sont à peu près soudés et confondus), et dans la région de la gouttière primitive (dans laquelle le feuillet moyen adhère au feuillet externe). Ces dispositions nous ont amené à penser que, du moins dans la région antérieure ou médullaire, le feuillet moyen se forme aux dépens du feuillet interne, et on constate en effet, comme l'ont signalé récemment plusieurs auteurs, que la *corde dorsale* provient de cellules appartenant à un feuillet interne primitivement indivis.

Quant au sort de la gouttière primitive, il paraît être de prendre part à la formation de l'orifice cloacal, dont l'apparition est par conséquent très primitive, précédant celle de toute autre partie du corps de l'embryon. Du reste, des recherches ultérieures ont permis à l'auteur de se convaincre qu'en effet la gouttière primitive du poulet était à tous égards l'homologue de l'*anus de Rusconi* des batraciens. (Voy. nos 28 et 29.)

28. — *Ligne primitive et anus de Rusconi* (Société de biologie, 3 avril 1880).

Les recherches précédentes (voy. n° 27) ont montré que la ligne primitive du blastoderme du poulet ne doit pas être confondue avec la gouttière médullaire, cette gouttière se forme en avant et indépendamment de la ligne primitive et du sillon primitif qui lui succède. Ce sillon primitif est caractérisé par une extrémité légèrement renflée qu'on peut appeler bourgeon caudal, puisque c'est à ses dépens que se développera la saillie caudale; quant au sillon primitif lui-même, étant situé au-dessous de la saillie caudale, il correspond à la région du futur anus, c'est-à-dire qu'il indique déjà la fente ano-génitale. Plusieurs auteurs, Balfour en Angleterre, Rauber en Allemagne, ont déjà indiqué que cette ligne primitive devait correspondre à quelque formation ou état embryonnaire qu'on pourrait trouver mieux caractérisée en étudiant le développement des animaux placés plus bas que les oiseaux et les mammifères dans l'échelle des vertébrés. M. Duval a suivi dans leurs moindres détails les transformations de l'œuf de la grenouille et du crapaud commun, jusqu'à l'occlusion de la gouttière médullaire. Ces études, faites parallèlement sur des œufs intacts et sur des coupes, montrent qu'au premier abord il n'y a pas de ligne primitive chez ces batraciens, mais un examen plus attentif permet de constater que le cercle blanc qui occupe le pôle inférieur de l'œuf et qui est connu depuis

longtemps sous le nom d'anus de Rusconi, affecte lorsqu'il se rétrécit, comme pour se fermer, la forme d'une fente qui, par sa direction et ses rapports, présente la plus étroite homologie avec la ligne primitive du poulet. En effet, cette fente est limitée en avant par une saillie qui la sépare de l'extrémité postérieure de la gouttière médullaire, saillie qui donne naissance à l'appendice caudal alors que la fente elle-même se transformera en anus, de sorte que l'anus de Rusconi correspond à l'anus définitif. Ces dispositions sont on ne peut plus évidentes sur l'œuf de la grenouille rousse. L'œuf du crapaud commun en présente de plus une particulière et fort intéressante au point de vue de l'embryologie comparée ; ici, lorsque l'orifice de Rusconi se rétrécit, il étrangle comme une sorte de bouchon formé aux dépens des cellules blanches intérieures (cellules endodermiques de nutrition) ; et bientôt ce petit bouchon blanc devient libre et s'étale en une traînée blanche plus ou moins régulière, reposant dans l'axe dela fente formée par l'anus de Rusconi. Or, M. Duval a décrit la ligne sombre qu'on connaît depuis longtemps dans l'axe de la ligne primitive du poulet et qu'on avait confondue avec la corde dorsale (à l'époque où on confondait la ligne primitive avec la gouttière médullaire), comme formée par de gros globules granuleux (granulations vitellines) ; auxquels il a donné le nom de *globules épiaxiaux*. La grosse traînée blanche qui existe dans l'anus de Rusconi du crapaud représente semblablement une grosse traînée de globules épiaxiaux. Ici, leur origine endodermique est évidente ; du reste, ils paraissent disparaître et ne servir à rien, comme ceux de la ligne primitive du poulet. Toujours est-il que c'est une nouvelle homologie qui permet décidément d'affirmer que la ligne primitive des oiseaux correspond à l'anus de Rusconi des batraciens. D'autre part, et quelques auteurs allemands ont insisté sur ce fait en en exagérant la fréquence, on observe souvent une sorte de chevauchement entre la ligne primitive et la gouttière médullaire chez le poulet, c'est-à-dire que l'axe de la ligne primitive vient tomber non sur l'axe de la gouttière médullaire, mais sur l'une des lames médullaires

et d'ordinaire sur la lame du côté gauche. La même disposition se rencontre très fréquemment sur l'œuf du crapaud entre l'anus de Rusconi rétréci en fente et la gouttière médullaire.

29. — *L'ombilic blastodermique et l'anus de Rusconi* (embryologie du poulet). (*Société de biologie*, 8 et 15 mai 1880.)

Reprenant sur l'oiseau l'étude de la gouttière et de la ligne primitive, j'ai pu me convaincre que cette ligne est l'homologue de l'anus de Rusconi des batraciens, ainsi que je l'annonçais précédemment (n° 28) à propos des études sur l'œuf du crapaud commun. Pour comprendre cette homologie, il faut d'abord bien remarquer que l'anus de Rusconi a une double signification; d'une part, il représente le lieu où se fait l'occlusion de la vésicule blastodermique, c'est-à-dire où se ferme le feuillet externe après avoir enveloppé tout le vitellus et ses sphères de segmentation, et d'autre part il représente le lieu où commencent à se montrer les premières indications de l'embryon, c'est-à-dire l'origine du feuillet moyen, qui apparaît comme une production de cellules ayant lieu aux dépens de la région (bord de l'anus de Rusconi) où le feuillet externe et le feuillet interne sont soudés l'un à l'autre et semblent se réfléchir pour se continuer l'un avec l'autre. Or, chez le poulet, vu le volume du vitellus (jaune de l'œuf), l'enveloppement de ce vitellus par le blastoderme demande un temps (six ou huit jours), tandis que les premières traces de l'embryon apparaissent dès les premières heures de l'incubation; c'est-à-dire qu'il y a ici *division du travail* et que la formation complexe, dite anus de Rusconi, chez les batraciens, est ici dédoublée en ses deux parties constituantes, lesquelles se produisent distinctement et à une grande distance l'une de l'autre : d'une part, l'occlusion blastodermique qui a lieu par la soudure des lèvres opposées du feuillet externe parvenu jusqu'au pôle inférieur du jaune (on peut donner le nom d'*ombilic ombilical* à ce lieu

d'occlusion; d'autre part, le lieu où les deux feuillets (externe et interne) sont soudés, et au niveau duquel commence la production du feuillet moyen. Ce lieu où les deux feuillets primitifs sont confondus, occupe d'abord le bord postérieur de la calotte blastodermique, puis s'allonge et suivant le mouvement d'expansion de cette calotte; il forme ainsi uue sorte de traînée le long de laquelle les cellules blastodermiques sont disposées d'une manière homogène; c'est-à-dire qu'on ne peut, sur une coupe, indiquer une limite entre le feuillet externe et le feuillet interne. C'est là précisément le caractère des lèvres de l'anus de Rusconi, le caractère du tissu de la ligne primitive. Si cette ligne présentait chez le poulet un orifice sur un point quelconque de son étendue, l'homologie de cette ligne primitive et de l'anus de Rusconi serait évidente sans plus ample examen; il paraît en être ainsi pour le blastoderme des reptiles (serpent et tortue) et, d'après les recherches de Kuppfer, sur le blastoderme du perroquet. Il ne nous a jamais été donné de voir à l'état normal une disposition semblable; mais sur des blastodermes présentant un développement anormal, par exemple sur un blastoderme où commençait à se développer un monstre double formé de deux gouttières réunies par leurs extrémités antérieures et divergentes par leurs extrémités postérieures, nous avons constaté que chaque ligne primitive, faisant suite à chacune de ces gouttières médullaires, présentait en arrière un orifice fort net, donnant accès dans la cavité germinative (future cavité intestinale); ici, par suite d'un retard, sans doute, dans le développement de la ligne primitive, celle-ci se présente donc, grâce à cette perforation, sous la forme d'un anus de Rusconi très allongé, aplati transversalement et affectant une configuration linéaire; à l'état normal, cette configuration est si accentuée et se produit si rapidement, que l'existence d'un orifice ne peut être constatée (du moins chez le poulet); il y a pour ainsi dire abréviation dans le processus de formation, de sorte que l'anus de Rusconi, au lieu de passer successivement de l'état d'orifice circulaire à celui de fente, puis à celui de ligne pleine, résultat de la soudure des

deux lèvres de cette fente, affecterait d'emblée le type de la ligne pleine ; mais, comme pour bien d'autres formations, les développements monstrueux nous présentent des phénomènes de retard grâce auxquels la ligne primitive peut être observée sous la forme de fente, d'orifice linéaire ou même d'orifice oblong.

30. — *Études sur l'origine de l'allantoïde.* Mémoire accompagné de deux planches (*Revue des sciences naturelles*, t. VI, septembre 1877).

L'origine de l'allantoïde a été l'objet des interprétations les plus diverses, et, dans ces dernières années principalement, les nombreux travaux parus en Allemagne sur ce sujet n'avaient pu arriver à une opinion définitive. C'est qu'on étudiait l'origine de l'allantoïde à un moment trop avancé, alors que cette vésicule est déjà très nettement différenciée et isolée par son cul-de-sac. En effet, comme l'ont montré ces recherches, faites à l'aide de coupes longitudinales pratiquées sur des blastodermes dès le second jour de l'incubation, l'allantoïde se forme par une involution du feuillet interne ou hypoblaste (feuillet muqueux, feuillet intestinal), dès la fin du second jour de l'incubation, alors qu'aucun pli ne circonscrit encore le futur intestin postérieur. Mais, dès que les limites de cet intestin sont apparues, l'allantoïde, en raison même du point où a commencé son évolution, se présente comme un bourgeon creux, médian et unique de la paroi antérieure (inférieure) de cet intestin. Beaucoup plus tard (fin du quatrième jour de l'incubation chez le poulet), le point de jonction de l'intestin et de l'allantoïde est mis en connexion avec une évolution du feuillet corné (ou épiblastique) du repli cutané sous-caudal, pour la formation de l'orifice ano-génital ou du cloaque.

31. — *Du développement et du fonctionnement du cœur chez l'embryon.* En collaboration avec le docteur Laborde (*Société de Biologie*, 1878, et *Bull. de l'Académie de médecine*, 2ᵉ série, t. VIII, nᵒ 12).

1° Le cœur de l'embryon se met en mouvement et entre en fonction, à peine formé, et alors qu'il n'est constitué que par un simple tube renflé;

Dès la vingt-sixième heure de l'incubation (et peut-être plus tôt) on peut saisir la pulsation rhythmique du tube cardiaque;

A cette période, les éléments protoplasmiques constitutifs du cœur sont absolument indistincts, c'est-à-dire qu'ils n'ont pas encore revêtu les caractères d'éléments musculaires ni d'éléments nerveux;

Cependant la propriété *contractile* de ces éléments formateurs se révèle par la mise en jeu et la manifestation, dès ce moment, de cette propriété physiologique : ce qui est une preuve nouvelle et topique de l'*autonomie fonctionnelle* de la propriété de *contractilité;*

2° La pulsation cardiaque, dès son début, commence par la *portion veineuse* du cœur; c'est, en conséquence, par la partie qui sera plus tard l'oreillette que commence la pulsation cardiaque; c'est également celle qui cesse de battre la dernière dans la mort du cœur (Bichat);

3° Dans ses transformations morphologiques successives, de même que dans son fonctionnement intrinsèque, le cœur de l'embryon, futur animal à sang chaud, représente le cœur d'un animal à sang froid, — cœur de poisson d'abord, cœur de batracien ensuite;

La pulsation, comme dans le cœur de ces animaux, s'y fait de la portion veineuse à la portion ventriculaire et artérielle, par une succession rhythmique invariable, représentée par une mesure à trois temps;

4° L'observation de ce qui se passe, au point de vue fonctionnel, chez le cœur embryonnaire, à cette période transitoire, fournit une démonstration nouvelle de ce fait physiologique : que la succession des mouve-

ments, qui constitue une révolution cardiaque, commence par la portion veineuse et auriculaire, pour se continuer et finir à la portion ventriculaire et artérielle;

5° Le tube cardiaque paraît, d'après l'observation physiologique, être creusé de très bonne heure, sinon tout à fait dès le début de sa formation, d'une cavité, dans laquelle existe et est en mouvement un liquide incolore, qui sera plus tard le sang;

6° A cette période il ne paraît pas encore exister de disposition spéciale de nature à réaliser l'occlusion des orifices cardiaques. L'espèce de péristaltisme qui préside aux contractions successives des diverses portions du tube cardiaque, suffit à rendre compte de la progression du liquide dans une direction déterminée et constante. L'adaptation du mécanisme fonctionnel des orifices intracardiaques aux progrès de la formation et du perfectionnement de l'organe se réaliserait au moyen d'une fente mobile, contractile, en bi-entonnoir, l'occlusion des orifices respectifs s'opérant par la contraction de la portion rétrécie de cette fente.

32. — *Quelques faits relatifs à l'amnios et à l'allantoïde* (Société de biologie, 22 mai 1880).

Comme l'avait déjà fait M. Vulpian, l'auteur a pu, par le mirage, constater que l'amnios présente des contractions rhythmiques dans l'œuf intact. Les observations ayant été faites sur des œufs de petits oiseaux (rossignols, fauvettes), il a pu, grâce à la plus grande transparence de ces petits œufs, constater bien plus facilement que sur les œufs de poule les oscillations rhythmiques que l'amnios imprime au corps de l'embryon. Ces contractions sont donc bien décidément un fait physiologique, elles représentent une fonction de l'amnios : elles sont dues à des fibres musculaires lisses formant la couche fibreuse de l'amnios. Chose remarquable, malgré les recherches les plus attentives, on ne peut trouver

de fibres musculaires lisses dans l'amnios des mammifères, alors qu'il est si facile de les constater sur l'amnios des oiseaux. Il est sans doute permis d'en inférer que si l'embryon en voie de développement a besoin d'être soumis à certains déplacements rhythmiques dans les eaux de l'amnios, chez les mammifères, les contractions des parois abdominales de la mère, ses mouvements respiratoires, doivent suffire pour produire des compressions alternatives de tout l'œuf et par suite les déplacements du fœtus dans le liquide amniotique. Il semble donc inutile qu'il y ait ici une contractilité propre à l'amnios ; dans l'œuf d'oiseau, au contraire, entouré d'une coquille solide, on conçoit que les mouvements ne peuvent être imprimés au liquide renfermé dans les membranes que par la contraction de ces membranes elles-mêmes. — Les fibres lisses de l'amnios du poulet forment une seule et mince couche, qu'on pourrait appeler une sorte d'*épithélium musculaire*, tant les fibres-cellules y sont régulièrement disposées comme les éléments d'un épithélium pavimenteux simple. L'excitation électrique appliquée à ces éléments détermine leur contraction. Vu la disposition de ces cellules contractiles sur une couche simple, il est facile d'y rechercher s'il existe des éléments nerveux. Or, même avec le chlorure d'or, on n'y trouve aucune trace de fibre nerveuse.

Quant à l'*allantoïde*, cette vésicule présente, dans ses rapports avec l'albumine ou blanc de l'œuf, des dispositions très remarquables : ce blanc de l'œuf n'est que peu à peu résorbé ; vers le dixième jour de l'incubation, il en reste encore une masse notable accumulée uniquement à la partie inférieure de l'œuf, c'est-à-dire vers le pôle non embryonnaire de la vésicule ombilicale. Or, sur des œufs présentant une allantoïde complètement développée, on constate que la masse albumineuse en question est accumulée entre la vésicule ombilicale et l'allantoïde. Cette dernière ne se serait donc pas développée, selon le schéma classique, entre les deux feuillets de la vésicule ombilicale, car alors l'albumine aurait dû rester en dehors de toutes les membranes de l'œuf ; sans doute l'allantoïde, se revêtant du chorion, se détache des autres annexes du fœtus,

ou tout au moins se détache-t-elle de la vésicule ombilicale pour aller s'étendre au contact immédiat de la face interne de la coquille. En tous cas, l'histoire de l'allantoïde, dont le schéma classique a dû être dans ces dernières années modifié chez les ruminants (Dastre), paraît avoir besoin d'être reprise même chez les oiseaux, auxquels se rapportent surtout les recherches de Coste.

33. — *Cils vibratiles et adaptation tubaire.*
(Société de biologie, 13 mars 1880.)

Dans cette communication, faite en son nom et en celui de M. Wiet, son collaborateur, l'auteur étudie le mécanisme du transport intra-abdominal des ovules chez la grenouille; question intéressante, même pour le médecin, car elle peut jeter, par analogie, un certain jour sur les faits relatifs à la même question chez la femme. On sait que le passage de l'ovule de l'ovaire dans la trompe est expliqué aujourd'hui par l'*adaptation tubaire;* mais chez nombre d'animaux, et entre autres chez la grenouille, le pavillon de la trompe est fixe, rattaché par des ligaments tout en haut, au niveau du péricarde. Ici, par suite, il ne peut être question d'adaptation du pavillon venant coiffer l'ovaire. Or, en examinant des grenouilles femelles à l'époque du rut, on constate que le péritoine de la paroi abdominale antérieure présente des traînées de cellules à cils vibratiles, et en déposant de la poudre de charbon sur cette surface, on voit que cette poudre est entraînée dans la région des orifices tubaires. M. Wiet a répété plusieurs fois cette expérience sur le mâle à la même époque sans constater rien d'analogue. L'examen microscopique d'un fragment du péritoine, même du mésentère (toujours sur un sujet femelle), permet de voir ces cils, et leurs mouvements agitant les particules qui nagent dans le liquide de la préparation.

Il est donc bien évident que ces cils doivent servir au transport des ovules détachés de l'ovaire, et si l'on éprouvait quelque doute à ce sujet, en raison du volume de ces corps, il est facile, en déposant des ovules sur la muqueuse pharyngienne, de se convaincre que des cils vibratiles quelconques effectuent très facilement ces transports (communications antérieures, limace artificielle).

On peut se demander si, chez les mammifères, il n'y aurait pas quelque chose de semblable, et si l'ovule, sorti en bavant de la vésicule de Graaf, ne serait pas recueilli par des cils vibratiles tapissant l'ovaire, et dirigé ainsi jusque dans le pavillon, d'autant que Waldeyer a signalé l'existence de cils vibratiles sur le ligateur tubo-ovarique.

Comme les cils vibratiles péritonéaux de la grenouille femelle n'existent en grande abondance qu'à l'époque du rut, il en serait sans doute de même chez les femelles de mammifères, et entre autres chez la femme; l'époque de la menstruation coïnciderait avec le développement de ces cils (on sait que la menstruation est accompagnée d'une série de phénomènes de mues épithéliales, notamment dans l'utérus).

C'est donc sur des femelles de mammifères sacrifiées au moment du rut qu'il faudra faire la recherche de ces cils vibratiles dans la région de l'ovaire et des ligaments larges. MM. Duval et Wiet ont commencé à instituer des expériences à ce sujet. Si ces recherches donnent le résultat qu'il est permis de prévoir, elles fourniront une explication simple des phénomènes connus sous le nom de migration des ovules, phénomènes que la théorie de l'adaptation tubaire est impuissante à expliquer.

(Ajoutons que, dans cette séance de la Société de Biologie, MM. Malassez et de Sinéty déclarent que leurs propres observations tendent à confirmer les faits précédents et leurs déductions. En effet, M. de Sinéty a constaté sur des tumeurs des ligaments larges, et sur des kystes de de l'ovaire qu'il a opérés, la présence d'un épithélium cylindrique à cils vibratiles, abondant surtout au voisinage des trompes. Ces cils, paraît-il, n'apparaissent chez la femme qu'au moment de la puberté.

M. de Sinéty, après la ligature d'une trompe, chez une femelle de cobaye, a pu observer la migration d'un ovule de cette trompe à celle du côté opposé; phénomène qui ne peut s'accomplir qu'à l'aide d'épithélium à cils vibratiles tapissant la cavité péritonéale.)

34. — *De la spermatogénèse chez la Paludine vivipare.* (*Revue des sciences naturelle* 1879.)

Mémoire accompagné d'une planche.

35. — *Spermatogénèse en général et spécialement chez les mollusques.*

Mémoire accompagné de 2 planches, in *Revue des sciences naturelles*, 1878.

Les travaux les plus récents sur le développement des spermatozoïdes font dériver ces éléments de formations intracellulaires : ces travaux sont dus à Neumann, Balbiani, Lavalette, etc., et récemment résumés dans l'*Histologie* de MM. Pouchet et Tourneux. Suivant ces auteurs, on trouverait, sur la paroi des canaux spermatiques, des cellules à noyau, munies de prolongements. Ces prolongements se transformeraient en spermatozoïdes, groupés en faisceaux comme les éléments qui leur auraient donné naissance. La cellule-mère prend le nom de spermatoblaste, et ses prolongements celui de prolongements de spermatoblaste.

Cette théorie, ne représente qu'imparfaitement la vérité. Nous avons étudié la spermatogénèse chez un animal admirablement approprié à cette recherche, car les éléments à considérer atteignent, chez lui, une taille exceptionnelle, et leur développement se fait avec une régularité toute particulière. Il s'agit de l'escargot, animal hermaphrodite, chez qui les fonctions génitales cessent complètement en novembre pour reprendre en février; en sorte que, si l'on commence les obser-

vations vers cette dernière époque, on est sûr d'assister successivement à l'évolution complète du phénomène, et de ne pas prendre pour élément de nouvelle formation des produits antidatés.

On observe que vers, la fin de la pause génitale, la paroi d'un canalicule spermatique présente un revêtement de cellules épithéliales, et rien d'autre. En février, les choses changent. Quelques-unes de ces cellules prennent un développement accentué vers la paroi libre et se remplissent de noyaux à la périphérie. Peu à peu, ces noyaux s'entourent eux-mêmes d'une enveloppe, et le petit système forme une grappe dont les grains demeurent attachés à la cellule-mère qui forme le centre. Ces grains sont les véritables spermatoblastes. Tel est le premier point mis en lumière. Un second point est celui-ci : on a prétendu que la tête du spermatozoïde se formait aux dépens du noyau. Cela ne paraît pas ici le cas. La tête se forme aux dépens d'un corps qui se constitue petit à petit entre le noyau et la paroi, et qui n'est autre que le *corpuscule céphalique* de Balbiani. Le noyau reste toujours noyau. Il adhère quelque temps au prolongement caudal, puis s'en détache et va se perdre dans la masse du liquide spermatique.

36. — *De la spermatogénèse chez quelques Batraciens* (Société de biologie, 6 mars 1880.)

Pour saisir les premières phases de la formation des spermatozoïdes de la grenouille qui s'accouple en mars, il ne suffit pas d'en examiner le testicule en février ou en janvier ; depuis le mois de novembre précédent, le processus spermatoblastique est à peu près terminé : il a débuté dans les mois de mars et d'avril précédents, par le développement de grandes cellules qui peuvent prendre le nom d'ovules mâles et dans lesquelles on constate l'apparition de nombreux noyaux.

Plus tard (juillet), à chacun de ces noyaux correspond un bourgeon

qui ne s'isole que lentement de la cellule mère; c'est-à-dire que le corpuscule céphalique et le filament caudal apparaissent ici au contact de ce noyau encore inclus dans la cellule mère, avant que se dessinent les bourgeons dits spermatoblastes; quand ceux-ci se délimitent, ils se disposent en grappes comme chez les invertébrés, et chacun d'eux correspond à l'un des spermatozoïdes en voie de formation. L'aspect en grappe est donc, pendant longtemps, remplacé par la disposition de spermatozoïdes en voie de formation dans une grande cellule mère.

A part cette différence, qui explique comment quelques auteurs ont décrit la formation des spermatozoïdes dans des cellules (Kölliker), tandis qu'aujourd'hui on ne parle plus que de grappes de spermatoblastes (et on voit que ces deux formes sont seulement des stades successifs d'un seul et même processus de formation); à part cette différence, l'évolution des spermatozoïdes se fait ensuite comme chez les invertébrés.

Quant aux testicules du triton, ils se présentent comme une masse de lobes irrégulièrement placés bout à bout et différents par leur couleur et leur volume. Les uns, volumineux et d'un blanc laiteux, d'autres plus petits et jaunâtres; les derniers, enfin, extrêmement petits et d'un blanc nacré. Tel est l'aspect, par exemple, au mois de mars; or, l'examen microscopique démontre que les premiers renferment des spermatozoïdes dont l'évolution est achevée, que les seconds renferment des ovules mâles dans lesquels commence le processus spermatoblastique qui fournira les éléments mâles pour les amours de l'année suivante; que les troisièmes, enfin, représentent une partie de testicule tout à fait embryonnaire.

37. — *Sur le développement du poumon chez les Batraciens* (Société de biologie, 18 octobre 1879.)

D. — Anatomie générale et technique microscopique.

38.—*Procédé pour la coloration des coupes du système nerveux* (*Journal de l'anatomie et de la physiologie* 1876, pag. 111).

Ce procédé met en usage deux modes de coloration, dont l'un au moins est aujourd'hui tout à fait classique ; il consiste, en effet, à ajouter à la coloration rouge obtenue par le carmin, la coloration bleue due à l'un des dérivés de l'aniline, il en résulte une coloration violette, plus ou moins intense, et offrant, selon la nature des parties, des teintes différentes très tranchées.

Les pièces ainsi obtenues présentent une belle couleur violette, que l'on croirait tout d'abord trop sombre, et qui cependant présente une extrême transparence à l'examen microscopique. Cette coloration donne à l'œil une impression bien plus nette des contours des éléments anatomiques (cellules nerveuses et cylindres d'axe). Nous dirions volontiers qu'il y a, entre une préparation colorée simplement au carmin et une préparation colorée au violet, la même différence qu'entre une eau-forte bien nette et une lithographie mal accusée.

Mais les principaux avantages de ce mode de coloration résultent de la manière inégale dont les éléments du violet se fixent sur les parties des tissus. Si la pièce a pris une coloration générale (à l'œil nu) d'un violet franc, c'est-à-dire si elle n'est pas restée plus de dix à douze minutes dans une *faible solution d'aniline* (dix gouttes de solution saturée, dans 10 grammes d'alcool absolu), on remarque les particularités suivantes :

1° Les cellules nerveuses et les cylindres d'axes sont d'un violet tirant sur le rouge, c'est-à-dire dans lequel le carmin domine.

2° Les vaisseaux sont d'un violet tirant sur le bleu, c'est-à-dire dans lequel l'aniline domine ; ce violet est en même temps très foncé, de sorte

que les vaisseaux se dessinent par des lignes très nettes et l'on croirait avoir au premier abord sur la platine du microscope la coupe d'un tissu injecté, tant les moindres capillaires sont visibles et distincts.

3° Les enveloppes (pie-mère) de la moelle ou des autres segments de l'axe nerveux, ainsi que les prolongements de tissu lumineux qui, sous forme de cloisons, partent de la pie-mère et pénètrent dans les centres nerveux, toutes ces parties se colorent en bleu presque pur, de sorte qu'il est très facile de les distinguer des parties nerveuses proprement dites.

39. — *De l'emploi du collodion humide pour la pratique des coupes microscopiques* (Société de biologie, 1er février 1879, et *Journal de l'anatomie*, 1879). — *Des matières à inclusion en histologie* (*Revue des sciences*, 1879).

La ténacité, la transparence du collodion devaient attirer sur cette substance l'attention des microtomistes; mais en même temps sa rétractilité et sa dureté à l'*état sec* n'en indiquaient guère l'usage que pour les coupes à pratiquer sur les parties résistantes et relativement dures; c'est ainsi qu'il a été employé par le docteur Latteux pour l'étude des cheveux, sur lesquels il a permis des séries régulières de coupes, propres à démontrer la torsion qu'affectent chez certaines races ces productions épidermiques.

Pour des parties aussi délicates que le blastoderme ou l'embryon de poulet dans les premiers jours de l'incubation, il ne saurait être question d'employer le *collodion sec*, c'est-à-dire auquel on laisse exercer toute sa force de rétractilité. C'est pourquoi nous avons cherché à utiliser cette substance à l'*état humide*. Une expérience très simple nous a montré, dès le début de nos recherches dans ce sens, combien cette condition était facilement réalisable : en laissant tomber dans une cupule pleine d'alcool à 36 degrés une goutte de collodion, nous avons constaté que

cette substance reste dans ce liquide sous la forme d'une petite sphère, ne changeant pas de volume, et présentant la consistance et l'élasticité d'un morceau de caoutchouc, en même temps qu'une transparence parfaite. L'éther diffuse dans l'alcool et s'évapore, et la partie solide du collodion (fulmi-coton) demeurant imbibée forme, à la condition de ne point perdre cet alcool par dessiccation, la masse la plus propre à l'inclusion des pièces délicates destinées à passer par le microtome. — On peut dire qu'en emprisonnant la pièce, et en laissant ses coupes emprisonnées dans le collodion, on a employé comme milieu une substance dont les propriétés optiques sont comparables à celles du verre, mais dont les propriétés physiques sont celles du caoutchouc : *le collodion est, à ce point de vue, du verre élastique et très facile à couper régulièrement au rasoir.*

40. — *De quelques perfectionnements à l'emploi du collodion en technique histologique.* (Société de biologie. 1880).

Les fines coupes obtenues après inclusion dans le collodion sont en général montées dans la glycérine, car, si pour les monter dans le baume du Canada on les déshydrate par l'alcool et la térébenthine, ce dernier milieu fait perdre au collodion sa transparence et la préparation est perdue. Mais (c'est là le premier perfectionnement) on peut éviter cet inconvénient en montant d'abord la pièce dans l'huile essentielle de girofle qui dissout le collodion sans produire aucun précipité. A cet effet, les préparations placées sur la lamelle porte-objet sont arrosées d'alcool ordinaire, puis d'alcool absolu, et recouvertes alors de la lamelle.

Si l'on place à l'une des extrémités de celle-ci un morceau de papier filtre et à l'autre extrémité une goutte d'huile essentielle, on voit celle-ci se substituer à l'alcool et entraîner le collodion ; on répète ensuite une manœuvre semblable en substituant le baume du Canada à l'huile essentielle, et on obtient ainsi une préparation indestructible.

Un second perfectionnement a trait aux coupes d'objets qui, par leur nature, semblent se soustraire à la pratique de coupes régulières. Les œufs de batraciens, par exemple, lorsque la segmentation a donné les grosses cellules qui constituent le blastoderme, sont extrêmement difficiles à débiter parce que les cellules relativement grosses et pleines de granulations vitellines se vident de ces granulations lorsque le rasoir les a ouvertes, à peu près comme se viderait un sac de blé éventré. Pour éviter cet inconvénient, il ne suffit plus d'avoir collodionné la pièce en masse (l'œuf tout entier), il faut collodionner après chaque coupe la surface de section de l'objet, de façon que les éléments qui vont faire partie de la coupe suivante se trouvent agglutinés à la face inférieure d'une lamelle de collodion. Ce procédé n'est pas aussi long qu'on pourrait le croire au premier abord, car le temps nécessaire pour monter et disposer sur la lame porte-objet la coupe qu'on vient de faire, suffit pour que le collodion déposé sur la surface de section se solidifie assez pour rendre possible aussitôt la coupe suivante. (Comme toujours, lorsqu'on manie le collodion en histologie, il ne faut pas le laisser sécher, mais l'arroser d'un peu d'alcool lorsqu'il s'est solidifié.)

41. — ***Études sur la morphologie de l'épithélium vésical*** (avec le docteur Susini, *Journ. de l'anat. et de la physiologie*, 1868, p. 145).

42. — *Note pour servir à l'étude de quelques papilles vasculaires (vaisseaux des poils, substance médullaire).*

Mémoire accompagné de 2 planch. (*Journ. de l'anat. et de la physiol.* Janvier 1873, p. 31).

Cette étude sur la papille vasculaire des poils dans ses rapports avec la substance médullaire montre que dans les grands poils tactiles la papille vasculaire, après avoir fourni un réseau dans le bulbe pileux, se

continue en une anse vasculaire qui parcourt une certaine longueur de l'axe de la racine du poil, anse vasculaire accompagnée d'un tissu presque amorphe, vaguement fibrillaire et analogue à celui de la pulpe dentaire. Ce n'est qu'à partir du point où se termine l'anse vasculaire centrale qu'on trouve dans l'axe du reste du poil la véritable substance médullaire formée de cellules arrondies ou polyédriques, souvent aplaties. Cette moelle, analogue à celle qu'on trouve dans le tuyau des plumes des oiseaux, n'est point, comme l'avaient avancé quelques auteurs, le reste d'une papille dermique, mais bien la conséquence du retrait de cette papille qui, en s'atrophiant, se coiffe des lamelles les plus internes du tube corné, lamelles entraînées un instant par elle dans sa marche rétrograde et qui restent plus ou moins régulièrement échelonnées dans le tube sous forme de cloisons. L'étude de la moelle des poils du porc-épic et du hérisson rend très évidents ces phénomènes qui accompagnent le retrait de la papille vasculaire des poils et des plumes.

E. — *Varia*. Anatomie et physiologie normale ou pathologique.

43.— *Études sur la locomotion.— Essais de représentations graphiques et schématiques des allures du cheval.*

Dans des recherches entreprises au laboratoire du professeur Marey, au Collège de France, sous la direction de ce maître, l'auteur a essayé de reproduire par le phénakisticope, la synthèse des allures du cheval, dont Marey avait analysé d'une manière si précise les divers éléments par le moyen de la méthode graphique. Le phénakisticope, qui est basé sur le fait physiologique si intéressant dit *persistance des images sur la rétine*, pourrait être employé avec avantage pour réaliser la synthèse de divers mouvements physiologiques. Les résultats que cet instrument a donnés pour l'étude de la marche chez l'homme et des allures si compliquées

du cheval ont été résumés par le professeur Marey lui-même d'une manière si bienveillante qu'il n'y a pas à présenter ici d'autre analyse que celle donnée par lui, dans son ouvrage, *La machine animale* (Paris, 1873, p. 184-186) : « M. Mathias-Duval a entrepris de faire pour la locomotion du cheval une série de tableaux qui, vus au phénakisticope, représentent l'animal en mouvement et aux diverses allures. Cet ingénieux physiologiste a eu l'idée de reproduire sous une forme animée pour ainsi dire, ce que la notation des allures donne à l'état de rhythme. Voici la disposition qu'il a employée. Il a dessiné d'abord une série de figures de cheval, prises aux divers instants d'un pas de l'amble. Seize figures sucessives permettent de représenter la série des positions que chaque membre prend successivement dans un pas de cette allure. Placée dans l'instrument, la bande de papier qui porte cette série d'images donne à l'œil l'apparence d'un cheval qui marche l'amble.

» Or, nous avons dit que toutes les allures marchées peuvent être considérées comme dérivant de l'amble avec une anticipation plus ou moins grande de l'action des membres postérieurs. Cette anticipation, M. Duval la réalise dans ses tableaux de la manière suivante. Chaque planche sur laquelle est dessinée la série des images du cheval à l'amble est formée de deux feuilles superposées. Celle du dessus est fenêtrée de façon que chacun des chevaux est dessiné à moitié sur cette feuille et à moitié sur celle qui est placée au-dessous. L'arrière-main, par exemple, étant dessinée sur la feuille du dessus, l'avant-main est dessinée sur la feuille du dessous, et est visible par la fenêtre taillée dans la feuille supérieure. Supposons qu'on fasse glisser la feuille supérieure de l'intervalle qui sépare deux figures de cheval, on aura une série d'images dans lesquelles l'avant-main sera en retard d'un temps sur l'arrière-main. On reproduira ainsi, sous forme de figures, ce qu'on obtient sous forme de notation en faisant glisser d'un degré les deux réglettes inférieures de la règle à notation. Et comme ce glissement d'un degré, pour chacun des mouvements de l'arrière-main, donne la notation de l'amble rompu, on obtien-

dra, dans les figures dessinées, la série des positions successives d'un pas de l'amble rompu. Si le glissement est d'un plus grand nombre de degrés on aura la série des attitudes du cheval dans la marche au pas. Un glissement plus grand encore donnera la série des attitudes dans le trot.

» Dans tous les cas, les figures placées dans l'instrument donnent l'illusion complète et font voir le cheval qui va l'amble, le pas ou le trot suivant le cas. Enfin, si l'on gradue la vitesse de rotation de l'instrument, on rend plus ou moins rapides les mouvements que l'animal paraît exécuter; cela permet à l'observateur à s'exercer, à s'apprendre, à suivre la série des positions des membres à chaque allure, et le rend bientôt capable de suivre, sur l'animal vivant, la série des mouvements qui paraissent au premier abord d'une confusion absolue. »

44. — *Structure et usages de la rétine* : (Thèse d'agrégation 1872). Brochure de 150 pages avec figures dans le texte.

Il serait difficile de donner une analyse de ce travail, représentant un exposé complet des notions actuelles sur la structure et les fonctions de la rétine. Nous signalerons seulement : 1° au point de vue anatomique : l'étude du pigment interne de la choroïde, formant une couche qui, aussi bien d'après les données de l'anatomie pure que d'après les résultats des recherches d'embryologie, doit être considérée comme faisant partie de la rétine elle-même ; l'étude des cônes et des bâtonnets ; l'étude des connexions des divers éléments nerveux considérés comme formant une fibre continue disposée perpendiculairement au plan de la rétine. — 2° Au point de vue physiologique : l'étude de l'hypothèse de la transformation des ondes lumineuses en ondes (excitations) nerveuses; la recherche de la couche rétinienne dans laquelle se fait cette transformation (couche des cônes et des bâtonnets); enfin et surtout l'étude de la question si controversée de la vue droite avec des images

rétiniennes renversées. En partant de ce fait que l'image subjective des phosphènes est diamétralement opposée à la région de la rétine excitée, on est amené à conclure que les impressions communiquées aux extrémités des nerfs rétiniens sont reportées au dehors de l'œil dans l'axe prolongé des cônes et des bâtonnets. Or ces axes s'entre-croisent au centre de courbure de la rétine, et, après leur entre-croisement, ils ont en dehors de l'œil, dans le lieu où est reportée l'image, une direction inverse à celle des bâtonnets eux-mêmes. Cette inversion doit évidemment se produire de même lorsque, au lieu d'un corps solide agissant par pression comme le doigt, c'est une image renversée qui fait vibrer (après réflexion sur le miroir choroïdien) les bâtonnets, dans la direction de leur axe. De cette façon le renversement optique est annulé et l'image est redressée par le mécanisme physiologique des sensations reportées à distance du point excité.

45. — *Recherches expérimentales sur l'inflammation.* En collaboration avec le docteur Straus (Strasbourg 1870).

Mémoire accompagné de 2 planches.

La ressemblance, ou pour mieux dire l'identité des globules blancs du sang et des globules du pus a frappé les anatomo-pathologistes dès le début des études histologiques. Addison et Zimmermann firent provenir du sang lui-même des cellules qu'ils constataient dans les exsudats purulents. Mais les travaux de Virchow, appuyés sur tant de faits positifs, semblaient avoir définitivement relégué cette manière de voir au rang des anciennes hypothèses, lorsque, il y a quatre ans, un hystologiste de Berlin, Cohnheim, revenant à l'ancienne doctrine de la *diapédèse* ou passage des globules blancs de l'intérieur à l'extérieur des vaisseaux, ébranla de nouveau toutes les convictions des pathologistes par des expériences à la fois simples et concluantes, d'où semblait résulter la démonstration

complète de ce passage. Inutile de rappeler le retentissement que ces travaux eurent en Allemagne et peut-être plus encore en France, où beaucoup d'observateurs se rallièrent à la manière de voir de Cohnheim, et décrivirent comme lui le passage des éléments figurés du sang à travers les parois des vaisseaux.

A Strasbourg nous avons cherché à vérifier les résultats de Cohnheim en nous plaçant dans les mêmes conditions que cet observateur. Nous avons entrepris ces recherches sans idée préconçue, avec le seul désir de voir ce qui se présenterait naturellement, et même, il faut le dire, avec la pensée de voir sans doute comme l'observateur de Berlin. Cependant nous sommes arrivés à des résultats entièrement négatifs à ce point de vue; nous croyons même avoir constaté des faits précisément opposés à toute diapédèse et capables de rendre compte de la formation du pus telle qu'elle se présente près des petits vaisseaux.

Pour ce qui est des études expérimentales sur l'inflammation de la cornée, nos recherches nous ont amené aux conclusions suivantes :

1° L'inflammation de la cornée, comme le montre déjà l'examen macroscopique, ne marche pas de la périphérie au centre. Quelquefois seulement on observe des traînées qui, la plupart, n'atteignent pas le rebord cornéal; ni leur siège ni leur existence ne sont donc constants.

2° L'examen microscopique vient démontrer que le travail de prolifération commence au niveau du traumatisme et rayonne de là dans tous les sens; en un mot, le travail est centrifuge.

3° Dans les parties en voie de métamorphose, on ne voit jamais, au début, des globules blancs isolés et libres; ils proviennent toujours d'une prolifération cellulaire.

4° Le point de départ des métamorphoses est la cellule plasmatique, qui, loin de rester fixe, s'hypertrophie et donne naissance aux produits globulaires nouveaux.

46. — *Recherches expérimentales sur les rapports d'origine entre les globules du pus et les globules blancs du sang dans l'inflammation* (*Archives de physiologie normale et pathologique*, 1872).

Mémoire accompagné de 4 planches.

Rappelons en deux mots les expériences de Cohnheim : 1° Grenouille curarisée ; étalement du mésentère sur une fenêtre pratiquée à la plaque de liège qui supporte le batracien ; observation microscopique qui permet de constater : une dilatation avec déformation paralytique des petits vaisseaux ; arrêt et accumulation des globules blancs contre la paroi vasculaire ; apparition des globules de pus (identiques aux précédents) contre la paroi externe des vaisseaux. Ces derniers éléments résulteraient du passage des premiers, *car ils apparaissent toujours en un point extérieur correspondant au point intérieur d'arrêt des globules blancs.* 2° Injection dans le torrent circulatoire ou dans les sacs lymphatiques de fines particules de bleu d'aniline précipité par l'eau de la solution alcoolique : la grenouille étant ensuite étalée comme précédemment, on voit les globules blancs du sang circuler et s'arrêter, *chargés de ces particules bleues* ; et les éléments du pus qui apparaissent hors des vaisseaux se montrent aussi chargés de ces granulations d'aniline ; ce sont donc bien des globules blancs qui ont traversé la paroi vasculaire.

Nous avons, comme Cohnheim, soigneusement curarisé et préparé nos grenouilles ; nous avons pu dans ces conditions conserver pendant six et huit jours un animal en expérimentation, surveillant, heure par heure, les progrès de l'inflammation péritonéale. Dans ces circonstances, on voit bien l'arrêt des globules blancs, on voit bien l'apparition des globules de pus, mais on ne voit pas les premiers éléments sortir des vaisseaux et venir constituer les seconds ; or l'emploi des forts grossissements (objectif à immersion, Nachet, n° 6) rend la préparation si

claire que si ce phénomène de passage se produisait, il ne saurait échapper à l'observateur. La paroi des capillaires eux-mêmes se montre formée par un double contour qui constitue entre les deux éléments globulaires du sang et du pus une barrière toujours infranchissable.

De plus, les hasards de la circulation collatérale et les embarras vasculaires permettent toujours de rencontrer quelque capillaire où la circulation est interrompue, où le sérum sanguin passe encore sans doute, mais où ne s'engage ni ne s'arrête aucun élément hématique ni rouge ni blanc; or, contre la paroi externe de ces canalicules, on voit également apparaître des globules de pus; ceux-ci ne peuvent donc provenir de la sortie de globules blancs qui n'ont pu sortir, puisqu'il n'y en avait pas du côté interne de la paroi.

Mais alors d'où proviennent les globules de pus? De fines coupes de mésentères sains et pris à tous les degrés de l'inflammation nous ont montré pour ces éléments deux origines bien évidentes : 1° dans la partie moyenne de la lame péritonéale une zone de cellules plasmatiques qui prolifèrent activement, surtout près des vaisseaux, parce que là le sérum transsudé leur offre des éléments de nutrition en quantité suffisante (de même que c'est toujours près des vaisseaux que se développent les cellules graisseuses, pigmentaires, etc.) ; 2° les parois mêmes des vaisseaux et des capillaires en particulier. Les parois de ces petits canaux sont formées comme l'ont montré les récentes recherches de His, Eberth et Afanasieff, de cellules placées bout à bout : chez l'adulte, ces cellules fusionnées ne sont plus distinctes; mais sous l'influence de l'inflammation ces parois reviennent, selon la loi générale, à l'état embryonnaire, et leurs cellules, de nouveau distinctement visibles, prolifèrent activement et viennent mêler leurs produits globulaires (globules de pus) aux éléments fournis par la zone plasmatique. Étudié à de faibles grossissements, ce processus peut figurer l'illusion complète d'une véritable diapédèse.

Cette modification des parois vasculaires nous donne la clef de presque

tous les phénomènes observés par Cohnheim; en effet, la prolifération des parois rend les points où elle se produit très visqueux, de sorte que les globules blancs, déjà si visqueux eux-mêmes, s'arrêtent et s'attachent fatalement en ces points; mais cet arrêt est toujours consécutif au phénomène précédent. Notre attention s'est largement portée sur cette particularité, et il nous semble qu'il faut renverser la *chronologie* établie par Cohnheim : au lieu de dire avec lui : *Les globules de pus apparaissent en des points extérieurs correspondant aux points intérieurs d'arrêt des globules blancs*, nous dirons : *Les globules blancs s'arrêtent sur des points de la paroi vasculaire correspondant au lieu d'apparition des globules de pus extra-vasculaires*. On voit que cet ordre de succession des phénomènes, facile à constater par une observation soutenue, rend inadmissible la théorie du passage, puisque l'élément produit serait antérieur à l'élément producteur.

47. — *Nouvelles indications sur l'étude de la diapédèse; critique des résultats obtenus par l'injection dans les vaisseaux de matières colorantes* (*Montpellier médical*, 1872, p. 337).

Les expériences curieuses et si séduisantes de coloration avec l'aniline doivent être interprétées tout autrement que ne l'a fait Cohnheim. Un fait de hasard, puis des recherches méthodiquement conduites, nous ont prouvé que les injections de bleu d'aniline, précipité par l'eau dans la solution alcoolique, contiennent toujours une quantité notable de bleu dissous : ce bleu dissous se mêle au sérum, où il est pris par des globules blancs qui le concentrent avec une grande intensité; or ce sérum exsude des vaisseaux avec sa matière bleue en solution, matière que les globules du pus concentrent également. Ainsi, les granulations colorées de ces divers éléments proviennent, non des molécules en suspension dans l'injection, mais de la partie dissoute contenue dans ces injections,

comme nous avons pu nous en assurer en obtenant les mêmes résultats avec des liqueurs bleues filtrées. L'apparition des globules colorés en dehors des vaisseaux ne prouve pas leur passage à travers les parois de ceux-ci, mais simplement l'exsudation du sérum chargé de faire les frais de la néoformation. Cette absorption des matières colorantes *dissoutes* par les globules vivants nous a été confirmée par M. le professeur Rouget, qui dès longtemps l'avait observée chez les infusoires.

Quand les parois des capillaires sont revenues à l'état embryonnaire, leurs cellules redeviennent assez indépendantes pour se laisser désunir sous l'effort de l'impulsion sanguine et donner passage à des éléments figurés du sang; mais dans ce cas, qui se produit vers le huitième jour de l'inflammation (en hiver), on ne voit jamais passer que des *globules rouges*, qui, vu leur élasticité, leurs bords lisses, leur viscosité nulle, peuvent s'allonger au point de glisser lentement dans ces petites fentes où on les surprend souvent étranglés; *même dans ces circonstances, jamais il n'y a sortie des globules blancs.*

L'étude de ces phénomènes nous permet de répéter que, s'il y avait, diapédèse dès le début de l'inflammation, un observateur consciencieux a le droit de ne se décider à l'admettre qu'après l'avoir constatée *de visu*, puisque plus tard, dans des conditions toutes spéciales, il peut la constater pour les éléments rouges : les éléments blancs trop visqueux ne parviennent jamais à sortir du canal.

L'épithélium péritonéal ne reste pas complètement étranger au processus inflammatoire, mais son rôle est très secondaire.

48. — *Étude sur la valeur relative des procédés de section du maxillaire supérieur applicables à l'extraction des polypes nasaux et naso-pharyngiens.* — Thèse de doctorat. — Strasbourg, 1869. (Thèse couronnée.)

49. — *De la structure des centres nerveux* (d'après les travaux de Luys). Revue analytique par le docteur Mathias-Duval. (*Archives générales de médcine*, juillet 1872.)

SECTION III

TRAVAUX DE VULGARISATION — LIVRES DIDACTIQUES TRADUCTIONS

50.—COURS DE PHYSIOLOGIE d'après l'enseignement du professeur Küss, par le docteur Mathias-Duval. — Quatrième édition, complétée par l'exposé des travaux les plus récents. — Paris, 1879. Un volume de 758 pages.

Nous ne dirons rien ici de ce manuel. La faveur dont il a joui auprès de tous ceux qui commencent l'étude de la physiologie semble indiquer que l'auteur a pu y réaliser le but qu'il s'était proposé, de présenter à l'étudiant comme au médecin un exposé clair et précis de l'état actuel de la physiologie. La première édition ayant paru en 1873, ce volume a eu la faveur de quatre éditions en six années; il a eu également deux traductions en langues étrangères (Traduction anglaise : *A Course of Lectures on Physiologie*, translated by Robert Amory. Boston, 1875. — Traduction espagnole : *Curso de Fisiologia*, traducido, por D. J. Mitjavila y Ribas. Madrid, 1876).

51. — *Précis de technique microscopique et histologique ou introduction pratique à l'anatomie générale*. Un volume de 315 pag. avec fig. dans le texte; avec une introduction par le professeur Ch. Robin. —Paris, 1878.

Ce petit volume n'est autre chose que la mise en ordre systématique

des notes qui nous ont servi à l'époque où nous remplissions les fonctions de directeur du *Laboratoire d'histologie pratique* à la Faculté de médecine; nous les avons présentées sous une forme didactique, dans la pensée de donner au médecin et à l'étudiant un guide pratique pour se familiariser avec l'emploi du microscope et des réactifs appliqués à l'étude de l'anatomie générale.

Les progrès de la technique sont si rapides que chaque année apporte son large contingent de procédés nouveaux : désireux de nous tenir au courant de ces progrès et de contribuer à leur vulgarisation, nous ne nous sommes cependant arrêté à l'exposé détaillé que des procédés dont nous avions nous-même constaté la valeur et dont l'usage peut être appliqué à un certain nombre de recherches. Après cette rapide indication sur l'esprit dans lequel a été conçu ce volume, il nous suffira, pour montrer la méthode suivie, de rappeler les principaux titres de chapitres :

Première partie. — *Le microscope ; appareils annexes et leur maniement :* Du microscope. — Des qualités et du choix d'un microscope. — Maniement du microscope. — Appareils annexes et complémentaires du microscope (micromètre objectif; microspectroscopes; appareils pour la numération des globules).

Deuxième partie. — *Manipulations histologiques :* Etude élémentaire de la structure des tissus. — Etude élémentaire de la texture des tissus. — Des réactifs employés en histologie. — Conservation des préparations histologiques.

Troisième partie. — *Technique appliquée :* Etude du mésentère de la grenouille. — Préparations destinées à l'anatomie microscopique des centres nerveux. — Des coupes d'embryons.

52. — *Manuel du microscope dans ses applications au diagnostic et à la clinique :* En collaboration avec le docteur Léon Lereboullet (1 volume de 364 pages avec figures dans le texte. — Première édition. Paris, 1873. — 2e édition, 1877).

Le titre de ce petit volume indique suffisamment son but essentiellement pratique : il a pour but de fournir les indications nécessaires aux recherches ou constatations microscopiques pouvant être faites *immédiatement* au lit du malade. Si tout médecin ne saurait se consacrer à des recherches délicates et compliquées sur la structure des tissus, il est incontestable que, dans l'état actuel de la science, tout praticien doit pouvoir discerner, avec le microscopo, la nature d'un produit de sécrétion, d'une végétation, d'un parasite, d'uue tumeur dont l'ablation a été opérée ou dont quelques parcelles ont été retirées par une ponction à l'aide du trocart explorateur, de même qu'il doit être à même d'apprécier les altérations que subissent, dans les diverses maladies, les éléments figurés dont la présence est propre à tel ou tel liquide de l'économie. Tel est le but de ce petit volume : un coup d'œil sur les principales divisions de la table des matières rendra compte de la manière dont ce programme a été rempli :

— *Introduction pratique : Microscopes* (chambre claire et micromètres) ; *réactifs.*

— *Etude microscopique du sang.* Sang normal; sang pathologique (microcythémie, mélanémie, leucocytose) ; infusoires et parasites du sang ; numération des globules du sang, etc., etc.

— *Du pus :* Leucocytes, sérosités purulentes, etc.

— *Étude microscopique des produits de la peau :* Desquamations épidermiques; matières sébacées (acné, comédons, loupes); cérumen et

ses altérations; corps étrangers; altérations de la sueur (chromidrose, hématidrose, etc); parasites cutanés.

— *Des produits des membranes muqueuses :* Mucus; muco-pus; muqueuse digestive, buccale (parasites), gastrique et intestinale. — Vomissements; matières fécales (méconium, parasites intestinaux). — Muqueuse nasale, conjonctivale, etc. — Muqueuse respiratoire (docémasie pulmonaire, fausses membranes). — Muqueuse urinaire : urines normales; urines pathologiques (calculs, cylindres fibrineux, etc).

— *Appareils génitaux* : 1° de l'homme (spermatozoïdes, produits prostatiques, spermatorrhée, etc.); 2° de la femme (mucus vaginal, menstruation; lochies; leucorrhée; produits de l'avortement, etc.).

— *Étude microscopique du lait :* Lait normal; colostrum; altérations du lait.

— *Produits des séreuses et synoviales :* Synovie; sérosités pathologiques; hydrocèle; kystes (synoviaux, séreux); kystes composés; kystes hydatiques.

53. *Anatomie des centres nerveux,* par le professeur G. Huguenin (de Zurich); traduit par le docteur Ch. Keller et annoté par le docteur Mathias-Duval. Paris, 1879.

On sait combien ont été nombreux en Allemagne, depuis Stilling, les travaux publiés sur l'anatomie du système nerveux, et comment, dans ces dernières années, une grande partie de ces travaux ont été entrepris par Meynert, dont les différents mémoires forment autant de monographies complètes, importantes non seulement par leur valeur propre, mais encore par les nombreuses recherches de contrôle auxquelles elles ont donné lieu dans tous les centres scientifiques. Cependant les publications de Meynert pèchent souvent, il faut le recon-

naître, de l'aveu même de ses compatriotes, d'un côté par un manque de clarté souvent inséparable de ce qui constitue une monographie proprement dite sur des sujets aussi délicats et aussi neufs, et d'un autre côté par un esprit de systématisation excusable sans doute chez un auteur qui, longuement absorbé dans l'étude de détails infinis, cherche à les résumer dans ce qu'il appelle son *schéma* (schéma *des systèmes de projection*).

Vulgariser et rendre plus intelligible l'œuvre de Meynert; en signaler les lacunes; en discuter les parties théoriques et trop hypothétiques; en préciser les résultats certains et les compléter par l'exposé des recherches de contrôle; fixer toutes ces notions par des figures qui, schématiques seulement par leur simplicité, n'en reproduisent pas moins la forme et les rapports réels des parties, telle a été l'œuvre entreprise par le professeur G. Huguenin (de Zurich), dans le volume dont nous avons publié la traduction.

Nous croyons devoir signaler spécialement les soins que nous avons donnés aux questions de nomenclature, nous attachant à établir la correspondance des termes allemands ou latins avec les termes usuels de nos traités classiques. La nécessité d'apporter une grande précision dans notre nomenclature a été appréciée aujourd'hui de tous côtés, et divers mémoires spéciaux ont été publiés sur ce sujet. Mais il ne nous semble pas qu'on ait assez satisfait au besoin de fournir les repères indispensables au lecteur, qui, encore peu familier avec les termes allemands ou les nombreux termes latins employés à l'étranger, se trouve singulièrement désorienté lorsque, dans nombre d'articles de vulgarisation et d'analyse, à la difficulté de comprendre les détails descriptifs, vient se joindre celle causée par la rencontre de mots nouveaux et d'une apparence bizarre (la *calotte* du pédoncule, le *pied* du pédoncule, l'*avant-mur*, le *noyau amygdalien*, l'*alveus*, le *subiculum*, etc.); bien plus grand encore est l'embarras de celui qui, possédant des langues étrangères ce que nous donne l'éducation classique, se trouve, dans la lecture d'un mé-

moire allemand, arrêté par des termes dont il ne trouve nulle part la clef. C'est pourquoi nous avons réuni, en un court index placé à la fin de ce volume, la série des termes latins ou allemands dont la connaissance nous a paru particulièrement nécessaire, en même temps qu'elle est presque impossible par l'emploi des dictionnaires usuels ou même des dicttionnaires des sciences médicales.

54. — *Nouveau dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques*, publié sous la direction du professeur Jaccoud. Un grand nombre d'articles d'anatomie et physiologie normales ont été dans ce dictionnaire rédigés par le docteur Mathias-Duval. Tels sont les articles :

Génération. — *Goût*. — *Greffe épidermique*.
Histologie. — *Hypnotisme*.
Mastication. — *Microscope*. — *Muscles*.
Nerveux (système). — *Nutrition*. — *Ouïe*. — *Ovaire*. — *Pouls*. — *Poumon*. — *Respiration*.

55. Comme collaborateur pour l'anatomie et la physiologie à la *Revue des sciences médicales* du professeur G. Hayem, nous avons depuis 1873 donné dans ce recueil l'analyse de la plupart des travaux originaux français sur l'anatomie et la physiologie.

56. — Il est une collaboration que nous avons voulu citer en dernier, et à l'énoncé de laquelle nous voudrions faire comme une place à part dans cet exposé de titres ; nous voulons parler de la confiance dont nous

honora notre illustre maître Claude Bernard dont nous avons pendant cinq années fréquenté le laboratoire, recueillant ses expériences, publiant ses leçons dans la *Revue des cours scientifiques*. Claude Bernard nous avait confié la publication d'un certain nombre de ses leçons destinées à paraître en volume. C'est ainsi que nous avons publié en 1873 le volume des *Leçons sur les anesthésiques et sur l'asphyxie*, en 1876 celui des *Leçons sur la chaleur animale*, en 1877 celui des *Leçons sur le diabète et la glycogénèse animale*, enfin en 1879 les *Leçons de physiologie opératoire*.

Ce dernier volume était commencé depuis plusieurs années lorsque Claude Bernard fut enlevé à la science. Nous avons été assez heureux pour pouvoir relier les notes que nous avions réunies à cet effet et en former un volume dont nous terminons les pages d'introduction par ces mots (préface page 10) : « Sans ajouter à la gloire de Claude Bernard, ce volume contribuera à propager les principes de critique et de discipline expérimentale dont depuis longtemps il se préoccupait dans son enseignement ; aussi le sentiment d'avoir contribué à la vulgarisation des idées de l'illustre physiologiste sera-t-il toujours le plus glorieux et le plus cher souvenir de son élève. »

INDEX

SECTION I

SECTION II

Travaux originaux.

SECTION III

Travaux de vulgarisation.

PARIS. — IMPRIMERIE DE E. MARTINET, RUE MIGNON, 2.